

**HUBUNGAN ANTARA KEKUATAN OTOT LENGAN DAN *POWER*
OTOT TUNGKAI DENGAN KETEPATAN *SMASH* DALAM
PERMAINAN BULUTANGKIS SISWA SEKOLAH
BULUTANGKIS MATARAM RAYA SLEMAN
TAHUN 2016**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



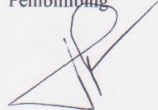
Oleh:
Imam Setyawan
NIM. 09601244108

**PRODI PENDIDIKAN JASMANI KESEHATAN DAN REKREASI
JURUSAN PENDIDIKAN OLAHRAGA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan dan *Power* Otot Tungkai Dengan Ketepatan *Smash* Dalam Permainan Bulutangkis Siswa Sekolah Bulutangkis Mataram Raya Sleman” yang disusun oleh Imam Setyawan, NIM. 09601244108, ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 22 Juli 2016
Pembimbing



Amat Komari, M.Si
NIP. 19620422 199001 1 001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan dan *Power* Otot Tungkai dengan Ketepatan *Smash* dalam Permainan Bulutangkis Siswa Sekolah Bulutangkis Mataram Raya Sleman Tahun 2016” yang disusun oleh Imam Setyawan, NIM. 09601244108 ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, 22 Juli 2016
Yang Menyatakan,

Imam Setyawan
NIM. 09601244108

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Hubungan antara Kekuatan Otot Lengan dan *Power* Otot Tungkai dengan Ketepatan *Smash* dalam Permainan Bulutangkis Siswa Sekolah Bulutangkis Mataram Raya Sleman Tahun 2016” yang disusun oleh Imam Setyawan, NIM. 09601244108, telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, tanggal 29 Juli 2016 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Amat Komari, M.Si	Ketua Penguji		12/8/2016
Aris Fajar Pambudi, M.Or	Sekretaris Penguji		12/8/2016
Hedi Ardiyanto H, M.Or	Penguji I (Utama)		09/8/2016
Ahmad Rithaudin, M.Or	Penguji II (Pendamping)		12/8/2016

Yogyakarta, Agustus 2016
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Dekan.



Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed
NIP. 19640707 198812 1 001

MOTTO

1. Sukses tidak datang dengan sendirinya, kesuksesan hanya dapat diraih dengan kerja keras yang disertai dengan doa (Penulis)
2. Berangkat dengan penuh keyakinan, Berjalan dengan penuh keikhlasan, Istiqomah dalam menghadapi cobaan (Penulis)
3. Jangan menunda-nunda untuk melakukan suatu pekerjaan karena tidak ada yang tahu apakah kita dapat bertemu hari esok atau tidak (Penulis)
4. “Pendidikan merupakan perlengkapan terbaik paling baik untuk hari tua” (Aristoteles)
5. “Kemalasan adalah bentuk ketidakjujuran terhadap anugerah Tuhan atas potensialitas kerja hamba-Nya” (Emha Ainun Nadjib)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap syukur Alhamdulillah, kupersembahkan karya sederhanaku ini untuk orang yang kusayangi:

1. Kedua orang tua saya Bapak Wardoyo dan Ibu Sri Mijeni, terimakasih selalu memberikan semangat dan dengan sabar selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini
2. Kedua adikku tercinta Irham Setyawan dan Firnanda Setyawan yang selalu memberikan motivasi selama penulisan skripsi ini hingga sekarang.

**HUBUNGAN ANTARA KEKUATAN OTOT LENGAN DAN *POWER*
OTOT TUNGKAI DENGAN KETEPATAN *SMASH* DALAM
PERMAINAN BULUTANGKIS SISWA SEKOLAH
BULUTANGKIS MATARAM RAYA SLEMAN
TAHUN 2016**

Oleh:

Imam Setyawan
NIM. 09601244108

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan masih terlihat adanya beberapa kesalahan mendasar seperti pada gerakan badan saat memukul atau melakukan *smash* sehingga menyebabkan arah *shuttlecock* kurang akurat sehingga menguntungkan bagi kawan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian korelasional. Metode yang digunakan adalah survei, dengan teknik pengumpulan data menggunakan tes dan pengukuran. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman yang berjumlah 26 siswa putra dan merupakan penelitian populasi. Instrumen untuk mengukur kekuatan otot lengan yaitu menggunakan neraca pegas, untuk mengukur *power* tungkai menggunakan vertical jump, dan untuk mengukur ketepatan *smash* menggunakan tes kemampuan *smash* oleh Saleh Anasir (2010). Analisis data menggunakan uji korelasi *product moment*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *smash* siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman, dengan nilai $r_{x1.y} = 0,896 > r_{(0.05)(26)} = 0,374$. (2) Ada hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman, dengan nilai $r_{x2.y} = 0,862 > r_{(0.05)(26)} = 0,374$. (3) Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman, dengan nilai $F_{hitung} 27,522 > F_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan 2;23 yaitu 3,422, dan $R_y(x_1.x_2) = 0,967 > R_{(0.05)(26)} = 0,374$.

Kata kunci: *kekuatan otot lengan, power otot tungkai, ketepatan smash*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah S.W.T, karena atas kasih dan rahmat-Nya sehingga penyusunan tugas akhir skripsi dengan judul “Hubungan antara Kekuatan Otot Lengan dan *Power* Otot Tungkai dengan Ketepatan *Smash* dalam Permainan Bulutangkis Siswa Sekolah Bulutangkis Mataram Raya Sleman Tahun 2016” dapat diselesaikan dengan lancar.

Selesainya penyusunan tugas akhir skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd, M.A., Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk belajar di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed., Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian.
3. Bapak Erwin Setyo Kriswanto, M.Kes., Ketua Jurusan POR, Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah dengan ikhlas memberikan ilmu, tenaga, dan waktunya untuk selalu memberikan yang terbaik dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Sri Mawarti, M.Pd., Penasehat Akademik yang telah dengan ikhlas memberikan ilmu kepada peneliti.
5. Bapak Amat Komari, M.Si., Pembimbing Skripsi, yang telah dengan ikhlas memberikan ilmu, tenaga, dan waktunya.

6. Seluruh dosen dan staf jurusan POR yang telah memberikan ilmu dan informasi yang bermanfaat.
7. Bapak Trijoko Santosa, SE, selaku pembina dan siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman yang telah membantu penelitian.
8. Rekan-rekan PJKR 2009, dan semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Sangat disadari bahwa tugas akhir ini masih sangat jauh dari sempurna, baik penyusunannya maupun penyajiannya disebabkan oleh keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, segala bentuk masukan yang membangun sangat penulis harapkan baik itu dari segi metodologi maupun teori yang digunakan untuk perbaikan lebih lanjut. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca yang budiman.

Yogyakarta, Juli 2016
Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Batasan Masalah.....	11
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian	12
F. Manfaat Hasil Penelitian	12
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Teori	14
1. Hakikat Bulutangkis	14
2. Hakikat Pukulan <i>Smash</i> Bulutangkis.....	18
3. Kekuatan Otot Lengan.....	30
4. <i>Power</i> Tungkai	32
5. Hakikat Ketepatan	35
6. Sekolah Bulutangkis Mataram Raya	38
B. Penelitian yang Relevan	39
C. Kerangka Berpikir	41

D. Hipotesis Penelitian.....	43
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	45
B. Definisi Operasional Variabel Penelitian	46
C. Populasi dan Sampel Penelitian	47
D. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	47
E. Teknik Analisis Data	53
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data Penelitian	58
1. Deskripsi Data Hasil Penelitian.....	58
2. Hasil Uji Prasyarat.....	59
3. Hasil Uji Hipotesis	60
B. Pembahasan	64
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	67
B. Implikasi Hasil Penelitian	67
C. Keterbatasan Hasil Penelitian	68
D. Saran-saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data Hasil Penelitian	58
Tabel 2. Deskriptif Statistik.....	59
Tabel 3. Hasil Uji Normalitas..	59
Tabel 4. Hasil Uji Linieritas	60
Tabel 5. Koefisien Korelasi Kekuatan Otot Lengan (X_1) dengan Kemampuan <i>Smash</i> Bulutangkis (Y)..	61
Tabel 6. Koefisien Korelasi Power Tungkai (X_2) dengan Kemampuan <i>Smash</i> Bulutangkis (Y)	62
Tabel 7. Koefisien Korelasi antara Kekuatan Otot Lengan dan <i>Power</i> Tungkai dengan Kemampuan <i>Smash</i>	62
Tabel 8. Sumbangan Efektif dan Sumbangan Relatif.....	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pukulan <i>Smash</i> Penuh	19
Gambar 2. Gerakan melakukan Pukulan <i>Smash</i> Potong.....	20
Gambar 3. Gerakan melakukan Pukulan <i>Smash</i> Melingkar	21
Gambar 4. Gerakan melakukan <i>Smash</i> Cambukan	22
Gambar 5. Gerakan melakukan Pukulan <i>Bachand Smash</i>	23
Gambar 6. Pegangan Inggris/Kampak	25
Gambar 7. Posisi Kaki Persiapan <i>Smash</i> Penuh	26
Gambar 8. Penerbangan <i>Shuttlecock Smash</i>	29
Gambar 9. Struktur Anatomi Tungkai	35
Gambar 10. Desain Penelitian.....	45
Gambar 11. Neraca Pegas	48
Gambar 12. Tes <i>Vertical Jump</i>	50
Gambar 13. Lapangan untuk Tes Ketepatan <i>Smash</i>	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Penelitian dari Fakultas Ilmu Keolahragaan	73
Lampiran 2. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	74
Lampiran 3. Surat Keterangan Pengujian Alat (Kalibrasi)	75
Lampiran 4. Data Penelitian.....	77
Lampiran 5. Deskriptif Statistik.....	80
Lampiran 6. Uji Normalitas	82
Lampiran 7. Uji Linieritas.....	83
Lampiran 8. Uji Korelasi.....	84
Lampiran 9. Penghitungan SE dan SR.....	85
Lampiran 10. Tabel r.....	87
Lampiran 11. Tabel Distribusi F untuk Alpha 5%	88
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian.....	89

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Olahraga bulutangkis atau badminton merupakan salah satu jenis olahraga prestasi yang sangat terkenal di seluruh dunia. Walaupun asal usul jenis olahraga ini belum diketahui secara pasti, karena memang asal muasalanya jenis olahraga ini telah dimainkan oleh beberapa Negara seperti Inggris, India. Pada saat ini hampir semua Negara di permukaan bumi ini telah berlomba-lomba untuk mempelajari dan mengembangkan berbagai teknik dan strategi permainan bulutangkis.

Permainan bulutangkis merupakan permainan yang bersifat individual yang dapat dilakukan dengan cara melakukan satu orang melawan satu orang atau dua orang melawan dua orang. Permainan ini menggunakan raket sebagai alat pemukul dan *shuttlecock* sebagai objek pukul, lapangan permainan berbentuk segi empat dan dibatasi oleh net untuk memisahkan antara daerah permainan sendiri, dan daerah permainan lawan. Permainan bulutangkis sudah sangat terkenal dan memasyarakat di lingkungan sekolah, perkampungan, perusahaan, instansi, pemerintah, perusahaan, dan lain sebagainya.

Berbagai organisasi atau klub bulutangkis telah dibentuk sampai tingkat internasional. Negara tertentu pun, seperti misalnya di Indonesia, telah dibentuk begitu banyak klub bulutangkis yang berlapis-lapis, mulai dari tingkat desa, kecamatan, kabupaten, provinsi, dan nasional. Tony Grice (2007: 1) menyatakan bahwa olahraga bulutangkis menarik minat berbagai kelompok

umur, berbagai tingkat keterampilan, dan pria maupun wanita memainkan olahraga bulutangkis di dalam atau di luar ruangan untuk rekreasi juga sebagai ajang persaingan.

Menurut Agus Salim (2008: 23), alasan untuk memilih olahraga bulutangkis itu diantaranya:

1. Bulutangkis bisa dimainkan pada semua umur, dari usia di bawah 7 tahun hingga pada usia lebih dari 70 tahun.
2. Permainan ini mudah ditiru dan dimainkan oleh anak-anak muda, misalnya dengan menggunakan lapangan yang lebih pendek dan net yang lebih rendah.
3. Olahraga ini menjadi metode yang bagus untuk mengembangkan keseimbangan mata dan tangan.
4. Bulutangkis tidak membutuhkan ruang yang luas bahkan sudah sangat umum bulutangkis dimainkan di dalam ruangan.
5. Peralatannya mudah diperoleh.
6. Anak-anak, kaum laki-laki dan wanita bisa bermain bersama.
7. Bulutangkis merupakan olahraga yang mudah dimainkan dan sangat menyenangkan.

Berbagai *event* pertandingan bulutangkis juga telah dibuat sedemikian rupa baiknya, mulai dari tataran event yang paling bawah pada tingkat desa hingga tingkat nasional dan internasional di berbagai Negara yang diikuti oleh banyak Negara pula seperti Indonesia *Open*, Malaysia *Open*, Jepang *Open* dll hingga kejuaraan dunia yang menjadi *prestice* bagi setiap pemain yaitu *Olimpiade*. Misi dari setiap *event* tersebut secara mendasar mempunyai misi yang sama yaitu agar selalu terjadi peningkatan kualitas permainan bulutangkis dan terlaksananya pertandingan yang berkualitas pula.

Saat ini peta kekuatan perbulutangkisan boleh dikatakan didominasi oleh Negara China. Hal ini ditunjukkan dari berbagai *event* tingkat dunia seringkali China menjadi juara umum. Tidak seperti dulu pada era tahun 1970-

1980 Negara Indonesia masih mendominasi dunia perbulutangkisan. Saat ini boleh dikatakan justru kualitas permainan bulutangkis dari para atlet di Indonesia sedang mengalami penurunan. Berbagai *event* yang ada di tingkat dunia, Indonesia sulit untuk menjadi juaranya. Catatan terakhir pada tahun 2013 ini Indonesia mampu menjuarai kejuaraan dunia pada sektor ganda putra dan ganda campuran yang diadakan di China. Sudah seharusnya hal ini menjadi keprihatinan semua, khususnya bagi atlet bulutangkis dan kepengurusan khususnya PBSI (Persatuan Bulutangkis Seluruh Indonesia), maupun para pecinta bulutangkis di seluruh Indonesia.

Guna memotivasi dan mempermudah para calon pemain bulutangkis di Indonesia untuk menjadi pemain unggulan, maka perlu dilakukan berbagai pembenahan mulai dari pengelolaan organisasi tingkat bawah, khususnya di tingkat atas hingga management pembinaannya. Menyangkut pengelolaan pelatihan merupakan hak penuh bagi pelatih terutama mengenai waktu, teknik dan strategi bermain bulutangkis.

Dalam pertandingan ada dua hal yang sangat menentukan menang kalahnya seorang pemain, yaitu penguasaan teknik dan daya tahan pemain. Penguasaan teknik bagus tetapi stamina tidak mendukung akan menyebabkan kekalahan. Demikian pula sebaliknya meskipun stamina tinggi tetapi penguasaan teknik kurang juga akan menyebabkan kekalahan. Idealnya bagi seorang pemain bulutangkis adalah penguasaan teknik bagus dan stamina prima. Kedua faktor tersebut sangat diperlukan untuk memenangkan setiap pertandingan di berbagai kesempatan.

Bulutangkis merupakan olahraga permainan yang cepat dan membutuhkan reaksi yang baik dan tingkat kebugarannya yang tinggi (Tony Grice, 2007: 1). Untuk dapat bermain bulutangkis dengan baik, maka dituntut untuk banyak melakukan latihan, mempelajari dan memahami unsur-unsur fisik, teknik, taktik maupun mental. Karena tidak mungkin dapat bermain dengan baik jika teknik yang ada dalam permainan bulutangkis belum diketahui dan tidak dipahami. Penguasaan keterampilan bulutangkis diperoleh melalui proses belajar pada umumnya. Belajar keterampilan gerak harus mengikuti kaidah proses belajar pada umumnya. Belajar merupakan suatu fenomena atau gejala yang tidak dipahami secara langsung. Gejala tersebut hanya bisa diduga atau diketahui dari tingkah laku atau penampilan seseorang.

Teknik dalam cabang olahraga akan selalu berkembang sesuai dengan perkembangan zaman. Perkembangan fisik dan teknik mempunyai tujuan ke arah pencapaian prestasi semaksimal mungkin. Untuk mencapai tujuan tersebut maka latihan fisik haruslah mendapat prioritas utama dalam suatu program latihan, apabila fisik dari pemain tersebut baik, barulah dilanjutkan dengan latihan teknik. Teknik adalah ketrampilan khusus yang harus dikuasai oleh pemain bulutangkis dengan tujuan untuk dapat mengembalikan *shuttlecock* dengan sebaik-baiknya (PBSI, 1994).

Dalam permainan bulutangkis terdapat banyak macam teknik pukulan, antara lain: (1) Pukulan dengan ayunan raket dari bawah, (2) Pukulan dengan ayunan raket mendatar (*Drive*), (3) Pukulan dengan ayunan raket dari atas (*Over Head*). Untuk pukulan *over head* terdiri dari: (1) Lob tinggi (*back hand*,

fore hand), (3) Lob menyerang (*back hand, fore hand*), (4) Drop shot (*back hand, fore hand*), (5) Smash (*back hand, fore hand*)

Permainan bulutangkis mengenal adanya teknik pukulan. Menurut Tohar (2005: 34) teknik pukulan adalah cara-cara melakukan pukulan dalam permainan bulutangkis dengan tujuan untuk menerbangkan *shuttlecock* ke bidang lapangan lawan, seperti *service, dropshot, lob*, dan *smash*. Di antara semua teknik ini pukulan *smash* merupakan pukulan menyerang yang paling keras dan cepat dari teknik pukulan bermain bulutangkis. Pukulan *smash* adalah "Pukulan yang cepat, diarahkan ke bawah dengan kuat dan tajam untuk mengembalikan bola pendek yang telah dipukul ke atas" (Tony Grice, 2007: 85). Untuk dapat menguasai teknik pukulan *smash* secara baik dibutuhkan latihan terus menerus (*drill*) dan ditunjang stamina yang tinggi atau kondisi fisik yang prima. Tanpa adanya penguasaan teknik tingkat tinggi dan latihan secara terus menerus mustahil dapat menguasai pukulan *smash* secara baik.

Pukulan *smash* memiliki arti penting yaitu dapat memberikan sedikit waktu pada lawan untuk bersiap-siap atau mengembalikan setiap bola pendek yang telah mereka pukul ke atas. Hal ini menunjukkan semakin tajam sudut arah pukulan, semakin sedikit waktu yang dimiliki lawan untuk bereaksi. Pukulan *smash* dikatakan baik apabila memenuhi tiga kriteria, yaitu; cepat, tepat dan akurat. Pukulan cepat artinya bola dipukul dengan sekuat tenaga sehingga menghasilkan jalannya *shuttlecock* lari dengan cepat. Untuk menambah pukulan lebih kuat biasanya disertai dengan loncatan saat mau memukul balik *shuttlecock* ke bidang permainan lawan. Tepat artinya *shuttlecock* dipukul

dalam posisi memegang raket yang pas kemana arah *shuttlecock* mau dijatuhkan di bidang permainan lawan dan waktu pemukulannya tepat dari arah datangnya *shuttlecock*. Sedangkan akurat artinya penempatan jatuhnya *shuttlecock* di bidang permainan lawan di tempat kosong atau sulit dijangkau sehingga lawan tidak bisa mengantisipasi.

Hal yang mendasari untuk melakukan pukulan *smash* yang baik adalah bagaimana menciptakan rangkaian gerakan sesuai dengan mekanika gerak yang efektif dan efisien dengan didukung oleh kekuatan otot bagian kaki kemudian bagian perut diteruskan bagian lengan dan pergelangan tangan (Tohar, 2005: 67). Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan untuk menguasai teknik *smash* ini menurut PB. PBSI (2006: 6) adalah sebagai berikut:

1. Biasakan bergerak cepat untuk mengambil posisi pukul yang tepat.
2. Perhatikan pegangan raket
3. Sikap badan harus tetap lentur, kedua lutut dibengkokkan, dan tetap berkonsentrasi pada *shuttlecock*.
4. Perkenaan raket dan *shuttlecock* di atas kepala dengan cara meluruskan lengan untuk menjangkau *shuttlecock* itu setinggi mungkin, dan penggunaan tenaga pergelangan tangan pada saat memukul *shuttlecock*.
5. Akhiri rangkaian gerakan *smash* ini dengan gerak lanjut ayunan raket yang sempurna di depan badan.

PB Mataram Raya Sleman merupakan salah satu sekolah bulutangkis yang berada di Kabupaten Sleman. Latihan di PB Mataram Raya Sleman berjalan cukup baik, latihan dilaksanakan tiga kali dalam satu minggu, yaitu hari senin, rabu dan jum'at dari pukul 17.00-20.00 WIB. Sarana dan prasarana yang digunakan juga cukup memadai, misalnya lapangan yang digunakan untuk latihan masih cukup bagus dan merupakan lapangan *indoor* yang berlokasi di GOR Kamandanoe, Purwomartani.

Berdasarkan observasi, di PB Mataram Raya Sleman, masih ada beberapa siswa yang kurang baik dalam melakukan *smash*. Teknik *smash* masih salah, sehingga perkenaan pada *shuttlecock* kurang tepat, misalnya tangan kurang diluruskan pada saat memukul, bahkan masih banyak pemain pada saat melakukan *smash shuttlecock* menyangkut di net dan bahkan keluar lapangan. Pukulan *smash* seharusnya dapat menjadi senjata bagi setiap pemain untuk mendapatkan poin atau mematikan lawan. Pola latihan *smash* juga kurang begitu diperhatikan, latihan lebih diperbanyak pada latihan fisik dan *game*. Pada saat bermain, sebagian besar hasil *smash* yang dilakukan oleh siswa terlalu melebar ke kanan dan ke kiri, sehingga pukulan *smash* yang seharusnya menghasilkan poin untuk diri sendiri, justru malah lebih banyak menghasilkan poin untuk lawan. Berdasarkan pengamatan diperoleh hasil bahwa ketika melakukan pembelajaran *smash*, terutama ketika menggunakan metode *drill* membuat raut muka siswa terlihat sedih dan kecewa sehingga ketika mendapat giliran melakukan pukulan *smash*, hasil pukulannya cenderung tidak maksimal.

Pukulan *smash* jika dibandingkan dengan pukulan yang lain, merupakan pukulan yang biasa digunakan karena sangat memungkinkan untuk menekan permainan lawan sehingga lawan harus selalu siap dan cekatan dalam mengantisipasinya. Pukulan *smash* adalah pukulan *overhead* (atas) yang diarahkan ke bawah dan dilakukan dengan tenaga penuh. Pukulan ini identik dengan pukulan menyerang karena tujuannya adalah mematikan permainan

lawan (PBSI, 2006: 30-31). *Smash* selain harus dilakukan dengan keras juga dilakukan dengan tepat mengarah ke sasaran yang susah dijangkau lawan.

Faktor-faktor kondisi fisik yang dibutuhkan dalam bermain bulutangkis ialah kekuatan, daya tahan, daya otot, kecepatan, daya lentur, kelincahan, koordinasi, keseimbangan, ketepatan, dan reaksi. Namun Herman Subardjah (2000: 46) menjelaskan bahwa pada pukulan *smash* lebih mengandalkan unsur kekuatan dan kecepatan. Lebih lanjut Herman Subardjah (2000: 47) menjelaskan pukulan *smash* merupakan pukulan yang keras dan tajam, bertujuan untuk mematikan lawan secepat-cepatnya. Untuk mendapatkan hasil pukulan yang sangat tajam, maka usahakan *shuttlecock* dipukul di depan badan dalam posisi raket condong ke depan dan merupakan hasil maksimal dari koordinasi antara gerakan badan, lengan, dan pergelangan tangan. Ditambahkan Tohar (2005: 67) hal yang mendasari untuk melakukan pukulan *smash* yang baik adalah bagaimana menciptakan rangkaian gerakan sesuai dengan mekanika gerak yang efektif dan efisien dengan didukung oleh kekuatan otot bagian kaki kemudian bagian perut diteruskan bagian lengan dan pergelangan tangan.

Berdasarkan permasalahan didapatkan siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman bahwa ketepatan *smash* masih rendah. Suharno (1978: 36) menyatakan bahwa faktor-faktor penentu baik tidaknya ketepatan (*accuracy*) adalah: (1) koordinasi tinggi berarti ketepatan baik, (2) besar kecilnya sasaran, (3) ketajaman indera, (4) jauh dekatnya jarak sasaran, (5)

penguasaan teknik, (6) cepat lambatnya gerakan, (7) *feeling* dari atlet dan ketelitian, (8) kuat lemahnya suatu gerakan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi ketepatan *smash* bulutangkis adalah kekuatan otot lengan. Kekuatan otot lengan merupakan daya dorong dari gerakan lanjutan lengan yang membuat hasil pukulan terhadap *shuttlecock* lebih kuat. Berdasarkan hal tersebut, jelas bahwa kekuatan otot lengan mempunyai hubungan yang erat dan mempunyai peranan yang penting dalam menunjang keberhasilan pelaksanaan *smash* bulutangkis. Tanpa memiliki kekuatan otot lengan yang baik, jangan mengharapkan atlet dapat melakukan *smash* dengan baik. Kekuatan otot lengan yang baik memberikan dampak positif berkaitan dengan penggunaan daya dalam melakukan suatu pukulan. Pemain yang memiliki kekuatan otot lengan yang lebih besar, maka akan lebih menguntungkan pada saat akan memukul *shuttlecock*.

Faktor lain yang mempengaruhi ketepatan *smash* bulutangkis adalah power tungkai. Seperti yang dikatakan oleh Yuyun Yudiana, dkk., (2011: 7) *power* sangat penting untuk cabang-cabang olahraga yang memerlukan *eksplosif*, seperti lari *sprint*, nomor-nomor lempar dalam atletik, atau cabang-cabang olahraga yang gerakannya didominasi oleh meloncat seperti dalam bola voli, juga pada bulutangkis, bola basket, dan olahraga sejenisnya. *Power* tungkai sangat menentukan dalam melakukan lompatan, terutama dalam melakukan *smash*. Lompatan yang tinggi, maka pukulan *smash* dapat dicapai pada titik tertinggi, sehingga mudah dalam penempatan bola dan keberhasilan melakukan tembakan semakin besar. Permainan bulutangkis *power* tungkai

berperan sebagai penopang batang tubuh, karena *power* tungkai merupakan pangkal dari semua gerakan pukulan *smash*.

Penelitian ini akan meneliti tentang ketepatan pukulan *smash* bulutangkis, sebab dalam melakukan pukulan *smash*, ketepatan sangat diperlukan untuk menempatkan *shuttlecock* pada sasaran yang dituju. Dalam permainan bulutangkis arah *shuttlecock* tidak menentu sehingga perlu ditempatkan ke arah yang mendekati garis tepi lapangan. Adapun untuk mencapai kemampuan *smash* pada permainan bulutangkis memerlukan kekuatan fisik yang baik juga harus dapat menguasai teknik-teknik yang baik pula. Kaitannya dengan masalah di atas, maka salah satu faktor kemungkinan berpengaruh terhadap kemampuan *smash* dalam permainan bulutangkis adalah kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai yang dapat dijadikan objek dalam penelitian ini. Untuk itu, dengan memperkirakan faktor kekuatan lengan dan *power* otot tungkai sebagai faktor yang mempengaruhi kemampuan *smash* dalam permainan bulutangkis maka perlu diadakan suatu penelitian tentang hal ini.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang timbul dalam penelitian ini dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Masih terlihat adanya beberapa kesalahan mendasar seperti pada gerakan badan saat memukul atau melakukan *smash* sehingga menyebabkan arah *shuttlecock* kurang akurat.

2. Penempatan *shuttlecock* hasil pukulan *smash* pada siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman masih sering jauh dari sisi dalam garis lapangan.
3. Latihan lebih banyak mengarah ke latihan fisik dan *game*.
4. Hubungan kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai terhadap ketepatan *smash* belum diketahui.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka masalah yang diteliti adalah hubungan antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Adakah hubungan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman?
2. Adakah hubungan antara *power* tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman?
3. Adakah hubungan antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman?

E. Tujuan Penelitian

Dengan memperhatikan variabel-variabel penelitian seperti yang dikemukakan di atas, maka secara operasional penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui hubungan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *smash* pada siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman.
2. Mengetahui hubungan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* pada siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman.
3. Mengetahui hubungan antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman.

F. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat ataupun kegunaan tersebut antara lain:

1. Secara Teoritis

Dapat menunjukkan bukti-bukti secara ilmiah mengenai hubungan antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk menyusun program latihan teknik kepada pemain.

2. Praktis

- a. Bagi sekolah yang bersangkutan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan program kegiatan khususnya pada kegiatan pengukuran.

- b. Bagi guru, sebagai data untuk melaksanakan evaluasi terhadap program yang telah dilakukan, sekaligus untuk merancang program yang akan diberikan dan agar dalam memberi pembinaan, pelajaran atau pelatihan lebih banyak memiliki landasan yang ilmiah.
- c. Bagi masyarakat umum sebagai bahan masukan tentang gambaran *smash* bulutangkis sehingga dapat memperkenalkan *smash* bulutangkis kepada masyarakat.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Hakikat Bulutangkis

a. Pengertian Bulutangkis

Permainan bulutangkis merupakan permainan yang bersifat individual yang dapat dilakukan dengan cara melakukan satu orang melawan satu orang atau dua orang melawan dua orang. Permainan ini menggunakan raket sebagai alat pemukul dan *shuttlecock* sebagai objek pukul, lapangan permainan berbentuk segi empat dan dibatasi oleh net untuk memisahkan antara daerah permainan sendiri dan daerah permainan lawan. Tujuan permainan bulutangkis adalah berusaha untuk menjatuhkan *shuttlecock* di daerah permainan lawan dan berusaha agar lawan tidak dapat memukul *shuttlecock* dan menjatuhkan di daerah permainan sendiri. Pada saat bermain berlangsung masing-masing pemain harus berusaha agar *shuttlecock* tidak menyentuh lantai di daerah permainan sendiri. Apabila *shuttlecock* jatuh di lantai atau menyangkut di net maka permainan berhenti (Herman Subardjah, 2000: 13).

Permainan bulutangkis dilakukan di dalam daerah yang disebut lapangan bulutangkis dengan ukuran yang telah ditetapkan oleh *International Badminton Federation (IBF)*. Lapangan bulutangkis berbentuk persegi pendek dan garis-garis yang ada mempunyai ketebalan 40 mm dan harus berwarna kontras terhadap warna lapangan. Warna

yang disarankan untuk garis adalah putih atau kuning. Permukaan lapangan disarankan terbuat dari kayu atau bahan sintetis yang lunak. Permukaan lapangan yang terbuat dari beton atau bahan sintetis yang keras sangat tidak dianjurkan karena dapat mengakibatkan cedera pada pemain. Jaring setinggi 1.55 m berada tepat di tengah lapangan. Jaring harus berwarna gelap kecuali bibir jaring yang mempunyai ketebalan 75 mm harus berwarna putih (<http://id.wikipedia.org>). Pada saat permainan berlangsung masing-masing pemain harus berusaha agar *shuttlecock* tidak menyentuh lantai di daerah permainan sendiri. Apabila *shuttlecock* jatuh di lantai atau menyangkut di net maka permainan berhenti (Herman Subardjah, 2000: 13).

Berdasarkan pendapat di atas, yang dimaksud permainan bulutangkis dalam penelitian ini adalah permainan memukul sebuah *shuttlecock* menggunakan raket, melewati net ke wilayah lawan, sampai lawan tidak dapat mengembalikannya kembali. Permainan bulutangkis dilaksanakan dua belah pihak yang saling memukul *shuttlecock* secara bergantian dan bertujuan menjatuhkan atau menempatkan *shuttlecock* di daerah lawan untuk mendapatkan *point*.

b. Teknik Pukulan dalam Bulutangkis

Teknik pukulan adalah cara-cara melakukan pukulan dalam permainan bulutangkis dengan tujuan menerbangkan *shuttlecock* ke bidang lapangan lawan. Seorang pemain bulutangkis yang baik dan berprestasi, dituntut untuk menguasai teknik-teknik pukulan dalam

permainan bulutangkis. Menurut Tohar (2005: 41) teknik-teknik itu meliputi:

1) Pukulan *service*

Pukulan *service* adalah pukulan dengan raket yang menerbangkan *shuttlecock* ke bidang lapangan lain secara diagonal dan bertujuan sebagai pembuka permainan. Menurut Ferry Sonnevile yang dikutip Tohar (1992: 41) melatih pukulan *service* dengan baik dan teratur, perlu mendapatkan perhatian yang baik dan khusus.

2) Pukulan *lob* atau *clear*

Pukulan *lob* adalah suatu pukulan dalam permainan bulutangkis yang dilakukan dengan tujuan untuk menerbangkan *shuttlecock* setinggi mungkin mengarah ke belakang garis lapangan. Pukulan *lob* dapat dilaksanakan dengan dua cara, yaitu:

- 1) *Overhead lob* adalah pukulan *lob* yang dilakukan dari atas kepala dengan cara menerbangkan *shuttlecock* melambung kearah belakang.
- 2) *Underhand lob* adalah pukulan *lob* dari bawah yang berada di bawah badan dan dilambungkan tinggi ke belakang.

3) Pukulan *Dropshot*

Pengertian pukulan *drop* dalam permainan bulutangkis menurut James Poole (2008: 132) adalah pukulan yang tepat melalui jaring, dan langsung jatuh ke sisi lapangan lawan. Menurut Tohar (1992: 50) pukulan *dropshot* adalah pukulan yang dilakukan dengan

cara menyeberangkan *shuttlecock* ke daerah pihak lawan dengan menjatuhkan *shuttlecock* sedekat mungkin dengan net. Pukulan *dropshot* dalam permainan bulutangkis sering disebut juga pukulan *netting*. Cara melakukan pukulan ini, pengambilan *shuttlecock* pada saat mencapai titik tertinggi sehingga pemukulannya secara dipotong atau diiris. Pukulan *dropshot* dapat dilakukan dari mana saja baik dari belakang maupun dari depan. Pukulan *dropshot* dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu *dropshot* dari atas dan *dropshot* dari bawah.

4) Pukulan *Smash*

Gerakan awal untuk pukulan *smash* hampir sama dengan pukulan *lob*. Perbedaan utama adalah pada saat akan *impact*, yaitu pada pukulan *lob shuttlecock* diarahkan ke atas, sedang pada pukulan *smash shuttlecock* diarahkan tajam curam ke bawah mengarah ke bidang lapangan pihak lawan. Pukulan ini dapat dilaksanakan secara tepat apabila penerbangan *shuttlecock* di depan atas kepala dan diarahkan dengan ditukikkan serta diterjunkan ke bawah. Pukulan *drive* atau mendatar. Pukulan *drive* adalah pukulan yang dilakukan dengan menerbangkan *shuttlecock* secara mendatar, ketinggiannya menyusur di atas net dan penerbangannya sejajar dengan lantai (Tohar, 2005: 65).

5) Pengembalian *service* atau *return service*.

Tujuan permainan bulutangkis yang utama adalah berusaha memukul *shuttlecock* secepat mungkin dan menempatkan sedemikian

rupa sehingga *shuttlecock* sampai mengenai bagian lapangan lawan. Mengenai keterampilan pengembalian *service*, ada tiga faktor yang perannya sangat penting diperhatikan, yaitu kecepatan, antisipasi, dan ketepatan sasaran serta arah pukulan. *Return service* adalah menerima *service* pendek atau *short service* dan bukannya *service* panjang karena kalau *service* panjang atau *lob* berarti pukulan yang dilakukan oleh penerima sudah merupakan pukulan di atas kepala seperti sudah dalam permainan atau *rally* (Tohar, 2005: 40-70). Agar seorang pemain bulutangkis dapat bermain dengan baik dituntut kemampuan fisik atau kesegaran jasmani karena permainan bulutangkis membutuhkan kemampuan fisik yang prima.

2. Hakikat Pukulan *Smash* Bulutangkis

a. Macam-macam Pukulan *Smash* Bulutangkis

Dalam permainan bulutangkis kecakapan seseorang turut mempengaruhi pola permainan, perubahan gerakan yang secepat mungkin dapat berguna untuk mengecoh prediksi lawan sehingga tidak dapat mengantisipasi pengembalian *shuttlecock*. pukulan *smash* dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1) Pukulan *Smash* Penuh

Pukulan *smash* penuh adalah melakukan pukulan *smash* dengan mengayunkan pukulan-pukulan raket yang perkenaannya tegak lurus antara daun raket dengan datangnya *shuttlecock* sehingga pukulan itu dilakukan dengan tenaga penuh (Tohar, 2005: 60).

Ketepatan sasaran dalam pukulan ini harus diperhitungkan dengan sebagaimana mungkin agar menyulitkan gerakan pengembalian *smash*. Penempatan *shuttle cock* yang jauh dari posisi lawan memang merupakan titik sasaran yang tepat, tapi itu bukan merupakan satu-satunya cara yang digunakan, kesulitan mekanika gerak lawan yang lebih condong untuk mematikan permainan.



Gambar 1. Pukulan *Smash* Penuh
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2) Pukulan *Smash* Dipotong (Iris)

Pukulan *smash* dipotong adalah melakukan pukulan *smash* pada saat *impact* atau perkenaannya antara ayunan raket dan penerbangan *shuttlecock* dilakukan dengan cara dipotong atau diiris dengan kecepatan jalannya *shuttle cock* agak kurang cepat tetapi daya luncur *shuttlecock* tajam (Tohar, 2005: 60). Pendapat lain menyatakan, pukulan *smash* potong dilakukan dengan cara memotong (*slice*) terhadap *shuttlecock* menurut sudut miring pada permukaan

raket. Semakin kecil permukaan raket yang dibentur *shuttlecock* semakin berkurang kecepatan *shuttlecock* itu. Oleh sebab itu, menggunakan sepenuhnya ayunan yang sangat cepat menurut pola pukulan *smash* yang biasa akan menghasilkan pukulan yang lebih lambat dari yang biasa (M.L.Johnson, 1990: 134).



Gambar 2. Gerakan melakukan Pukulan *Smash Potong*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

3) Pukulan *Smash* Melingkar

Pukulan *smash* melingkar adalah melakukan gerakan dengan mengayunkan tangan yang memegang raket kemudian dilingkarkan melewati atas kepala dilanjutkan dengan mengarahkan pergelangan tangan dengan cara mencambukkan raket sehingga melentingkan *shuttlecock* mengarah ke seberang lapangan lawan (Tohar, 2005: 63). Perlu diingat bahwa dalam pukulan *smash* melingkar ini dibutuhkan kelentukan dan koordinasi gerak badan serta sangat membutuhkan

keterampilan gerakan pergelangan tangan untuk mengantisipasi ketepatan pukulan, menjaga keseimbangan badan dalam meraih pengambilan *shuttlecock*, dan gerakan lanjutan untuk menjaga agar tetap berdiri tegak serta tidak goyah untuk menerima pengembalian *shuttle cock* dari lawan.



Gambar 3. Gerakan melakukan Pukulan *Smash* Melingkar
Sumber: (Dokumentasi Pribadi)

4) *Smash* Cambukan (*Flicsk Smash*)

Cara melakukan pukulan ini adalah dengan mengaktifkan pergelangan tangan untuk melakukan cambukan dengan cara ditekan ke bawah. Kelajuan penerbangan *shuttlecock* dari hasil pukulan ini

tidak cepat tetapi kecuraman penerbangan *shuttlecock* inilah yang diharapkan (Tohar, 2005: 63). Pada jenis pukulan *smash* ini paling sedikit mengeluarkan tenaga dibandingkan jenis pukulan *smash* yang lain. Gerakan pukulan ini tepat sekali untuk gerakan menipu lawan, dengan koordinasi yang tepat apalagi bila ditambah dengan gerakan *jumping*, maka hasil pukulan akan lebih curam dan lebih mudah untuk penempatan *shuttlecock*.



Gambar 4. Gerakan melakukan *Smash* Cambukan
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

5) Pukulan *Backhand Smash*

Pukulan *backhand smash* adalah melakukan pukulan *smash* dengan menggunakan daun raket bagian belakang sebagai alat pemukul. Sedang biasanya yang digunakan untuk memukul adalah daun raket bagian depan yang disebut dengan pukulan *forehand*. Pada saat memukul *smash* dengan cara *backhand* ini posisi badan membelakangi net. Pukulan *smash* yang dilakukan terutama

mengutamakan gerakan cambukan pergelangan tangan yang diarahkan atau digerakkan menukik ke belakang (Tohar, 2005: 64).



Gambar 5. Gerakan melakukan Pukulan *Backhand Smash*
(Sumber: Tohar, 1991: 20)

Dari uraian di atas, penulis dapat menyimpulkan bahwa pukulan *smash* merupakan pukulan yang banyak digunakan untuk mematikan permainan lawan. Teknik pukulan *smash* ini secara bertahap setiap pemain harus menguasainya dengan sempurna melalui serangkaian latihan yang sistematis dan dengan berpedoman pada prinsip-prinsip latihan, karena hal ini sangat besar manfaatnya untuk meningkatkan kualitas permainan.

b. Analisis Gerakan Pukulan *Smash*

Hal yang mendasari untuk melakukan pukulan *smash* yang baik adalah bagaimana menciptakan rangkaian gerakan sesuai dengan mekanika gerak yang efektif dan efisien dengan didukung oleh kekuatan

otot bagian kaki kemudian bagian perut diteruskan bagian lengan dan pergelangan tangan (Tohar, 2005: 67). Kecepatan adalah kemampuan seseorang untuk menggerakkan gerakan berkesinambungan dalam bentuk yang sama dan dalam waktu yang sesingkat-singkatnya (Sajoto, 2001: 9). Dengan kecepatan yang ada serta penempatan *shuttlecock* yang akurat maka seseorang dapat secara efektif melakukan pukulan *smash* yang memungkinkan tidak dapat dikembalikan oleh lawan.

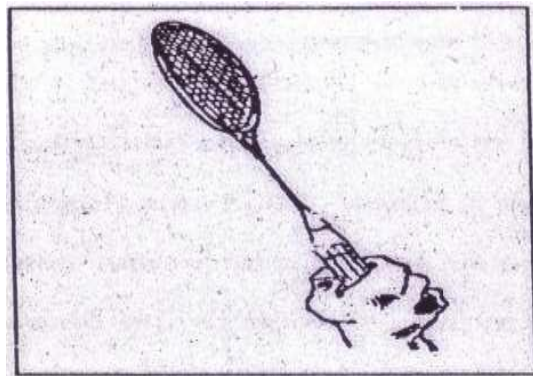
Faktor-faktor kondisi fisik yang dibutuhkan dalam bermain bulutangkis ialah kekuatan, daya tahan, daya otot, kecepatan, daya lentur, kelincahan, koordinasi, keseimbangan, ketepatan, dan reaksi. Namun Herman Subardjah (2000: 46) menjelaskan bahwa pada pukulan *smash* lebih mengandalkan unsur kekuatan dan kecepatan. Lebih lanjut Herman Subardjah (2000: 47) menjelaskan pukulan *smash* merupakan pukulan yang keras dan tajam, bertujuan untuk mematikan lawan secepat-cepatnya. Untuk mendapatkan hasil pukulan yang sangat tajam, maka usahakan *shuttle cock* dipukul di depan badan dalam posisi raket condong ke depan dan merupakan hasil maksimal dari koordinasi antara gerakan badan, lengan dan pergelangan tangan.

Syahri Alhusin (2007: 43) menjelaskan bahwa *smash* yakni pukulan *overhead* (atas) yang diarahkan ke bawah dan dilakukan dengan tenaga penuh. Pukulan ini identik sebagai pukulan menyerang, dengan tujuan utamanya adalah mematikan lawan. Karakter pukulan ini adalah keras dan laju *shuttle cock* cepat menuju lantai lapangan.

Analisis gerak *smash* dijelaskan sebagai berikut:

1) Pegangan Raket

Seperti halnya permainan bulutangkis pada umumnya, cara memegang raket ada tiga yaitu (1) pegangan inggris (pegangan kampak), (2) pegangan amerika (geblok kasur), (3) pegangan campuran (pegangan berjabat tangan). Namun pada pukulan *smash* penuh pegangan yang digunakan adalah pegangan berjabat tangan. Pegangan cara ini lazim dinamakan *shakehand grip*, caranya adalah memegang raket seperti orang berjabat tangan (Tohar, 2005: 34). Caranya hampir sama dengan pegangan Inggris, tetapi setelah raket dimiringkan, tangkai dipegang dengan ibu jari melekat pada bagian dalam yang kecil, sedangkan jari-jari lain melekat pada bagian dalam yang lebar (Tohar, 2005: 36). Pegangan ini biasanya digunakan pemain top dunia hanya pada saat melakukan pukulan *forehand*, sedangkan pada pukulan *backhand* pegangannya diubah ke pegangan inggris (Herman Subarjah, 2000: 28).



Gambar 6. Pegangan Inggris/Kampak
(Sumber: Tohar, 2005: 36)

2) Posisi Kaki

Posisi kaki sebelum melakukan pukulan adalah posisi menunggu, dengan berat badan seimbang pada kedua kaki (PBSI, 2006: 28). Posisi kaki saat menanti datangnya bola untuk pukuan *smash* penuh, dengan cara berat badan bertumpu pada kaki bagian depan dengan lutut dibengkokkan ke depan dan badan ditundukkan, posisi kedua kaki agak lebih lebar dari pada bahu, pada saat bola sudah dipukul lawan pemain harus sudah mulai gerak ditempat, sebagai rangsangan pada kaki untuk bergerak mengejar bola.



Gambar 7. Posisi Kaki Persiapan *Smash* Penuh
(Sumber: Dokumentasi)

3) Posisi Kaki

Pergerakan kaki (*footwork*) memiliki pengaruh yang besar dalam permainan bulutangkis, gerakan kaki yang baik dapat menghasilkan pukulan yang akurat karena akan memudahkan seorang pemain dalam menjangkau kemana datangnya arah *shuttlecock*. Tujuan gerakan kaki (*footwork*) ialah agar pemain bisa menguasai

seluruh lapangan bulutangkis, hal ini sependapat dengan apa yang dikemukakan oleh Herman Subarjah (2007: 44) “Tujuan utamanya adalah untuk menguasai seluruh lapangan permainan”.

Pergerakan kaki pada pukulan *smash* penuh ada dua, yaitu pergerakan ke kanan belakang dan pergerakan ke kiri belakang. Menurut James Poole (2008: 48), untuk pergerakan kaki ke kanan belakang pada pukulan *forehand overhead* dapat dilakukan dengan cara:

- a) Putarlah kaki ke arah kanan, melangkahlah dengan kaki kanan ke arah belakang lapangan, bahu harus berputar sehingga bahu kanan menunjuk ke arah sudut kanan belakang lapangan.
- b) Langkah kedua dilakukan kaki kiri dengan menggeser ke dekat ibu jari kaki kanan, berat badan sebanyak mungkin bersandar ke kaki kanan.
- c) Menggeserlah dengan langkah-langkah pendek bergantian dengan kaki kanan dan kiri sehingga berada di belakang arah jatuh *shuttle*, di dekat sudut kanan belakang lapangan. Pada saat pukulan dilakukan, berat badan berpindah dari kaki kanan ke kaki kiri, pinggul dan bahu berputar sehingga menjadi sejajar dengan jaring pada saat raket menyentuh *shuttle*.
- d) Lakukan langkah-langkah pendek untuk kembali ke posisi siap di tengah lapangan.

4) Ayunan Lengan

Suatu gerakan ayunan lengan *smash* sangat cepat dan berkelanjutan. Pada saat raket berkenaan dengan *shuttlecock*, gerakan ayunan lengan ke depan tidak berhenti, tetapi tetap bergerak dengan kecepatan yang sama dengan ayunan yang mula-mula. Usahakan letak raket tegak lurus dengan *shuttlecock* agar mendapatkan hasil yang baik pada saat perkenaan raket dengan *shuttlecock*.

5) Gerakan Lanjutan

Gerakan selanjutnya setelah *shuttlecock* dipukul adalah melanjutkan gerakan mengayun. Pada ujung ayunan lakukan ayunan ke arah net, tangan yang memegang raket berputar dan melintang di depan pada posisi tubuh berlawanan, tubuh didorong kembali ke bagian tengah lapangan dan siap di tengah lapangan untuk menerima *shuttlecock* kembali. Kedudukan *follow trough* sangat penting terhadap ketepatan pukulan *smash* penuh.

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan untuk menguasai teknik *smash* ini menurut PB PBSI (2006: 6) adalah sebagai berikut:

- 1) Biasakan bergerak cepat untuk mengambil posisi pukul yang tepat.
- 2) Perhatikan pegangan raket
- 3) Sikap badan harus tetap lentur, kedua lutut dibengkokkan, dan tetap berkonsentrasi pada *shuttlecock*.
- 4) Perkenaan raket dan *shuttlecock* di atas kepala dengan cara meluruskan lengan untuk menjangkau *shuttlecock* itu setinggi mungkin, dan pergunakan tenaga pergelangan tangan pada saat memukul *shuttlecock*.
- 5) Akhiri rangkaian gerakan *smash* ini dengan gerak lanjut ayunan raket yang sempurna di depan badan.

Bentuk-bentuk latihan *smash* menurut Tony Grice (2007: 90-96) adalah:

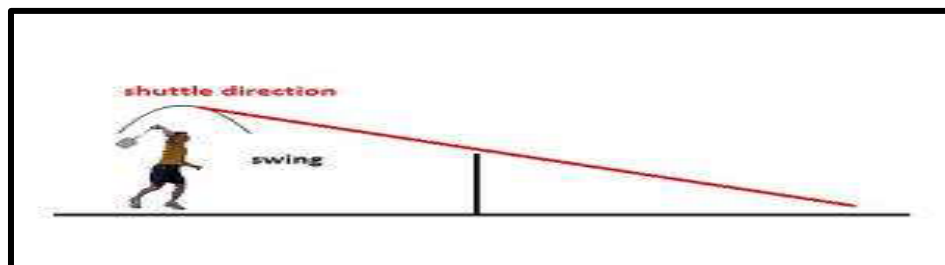
- 1) Latihan *smash* bayangan
- 2) Melambungkan *shuttlecock* dan melakukan *smash*. Ini bisa dilakukan sendiri dengan keuntungan lebih bisa mengatur *impact* perkenaan *shuttlecock*.
- 3) *Service* dan pengembalian bola. Ini dilakukan berpasangan dengan salah satu pemain memberikan umpan pada pemain lainnya.
- 4) Pengembalian *service-smash-block*.
- 5) *Rally Clear-Smah-Drop-Clear* berkesinambungan.
- 6) Pengembalian *service* lurus.

7) *Smash* menyilang.

Melakukan *smash* bukan suatu hal yang mudah dilakukan dan perlu adanya latihan. Untuk melakukan *smash* ada juga tahapannya, Menurut James Poole (2008: 36), beberapa petunjuk untuk melakukan pukulan *forehand smash*, yaitu:

- 1) Sentuhlah *shuttlecock* pada saat ia berada di muka tubuh anda dan lakukan itu dengan lengan terentang.
- 2) Pada saat persentuhan, pergelangan tangan dan lengan bawah harus berputar dengan cepat dan kuat.
- 3) Pada saat persentuhan, bidang raket berada dalam posisi datar agak menurun ke bawah.
- 4) Pukulah *shuttlecock* dengan keras.
- 5) Sudut jatuh yang tajam lebih penting dari pada kecepatan luncur *shuttlecock*.
- 6) Jangan melakukan *smash* lebih ke belakang dari tiga per empat bidang lapangan anda. Karena kecepatan *shuttlecock* berkurang dengan sangat cepat pada jarak yang jauh.

Kunci keberhasilan dalam melakukan pukulan *smash forehand* dapat dilakukan melalui beberapa fase yang tersusun secara sistematis. Seorang atlet harus mampu menggunakan pegangan yang cocok dan mengatur *impact* perkenaan yang tepat saat *shuttlecock* berada di atas kepala dan berakhir dengan tetap dalam keadaan siap. Dengan adanya pola latihan yang terprogram maka keberhasilan pukulan *smash* akan semakin cepat tercapai.



Gambar 8. Penerbangan *Shuttlecock Smash*
(Sumber: Dewi, 2016 dalam www.how-to-play-badminton.com)

3. Kekuatan Otot Lengan

Kekuatan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam unjuk kerja dan sangat menentukan kualitas kondisi fisik seseorang dan sangat dibutuhkan di hampir semua cabang olahraga. Menurut Sukadiyanto (2005: 60-61) pengertian kekuatan secara umum adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk mengatasi beban atau tahanan. Pengertian secara fisiologis, kekuatan adalah kemampuan neuromuskuler untuk mengatasi tahanan beban luar dan beban dalam.

Kekuatan adalah kemampuan dari otot atau sekelompok otot untuk mengatasi tahanan atau beban dalam menjalankan aktivitasnya (Suharno, 1993: 24). Kekuatan menurut Sajoto (2001: 16) adalah komponen kondisi fisik seseorang tentang kemampuannya dalam menggunakan otot untuk menerima beban sewaktu bekerja. Harsono (2015: 176) menyatakan bahwa:

kekuatan adalah komponen yang sangat penting guna meningkatkan kondisi fisik secara keseluruhan. Hal ini disebabkan karena: (1) kekuatan merupakan daya penggerak setiap aktivitas, (2) kekuatan memegang peranan penting dalam melindungi atlet/orang dari kemungkinan cedera, dan (3) kekuatan dapat mendukung kemampuan kondisi fisik yang lebih efisien, meskipun banyak aktivitas olahraga yang lebih memerlukan kelincahan, kelenturan, kecepatan, daya ledak dan sebagainya, namun faktor-faktor tersebut tetap dikombinasikan dengan faktor kekuatan agar memperoleh hasil yang baik.

Menurut Ismaryati (2009: 111), kekuatan adalah tenaga kontraksi otot yang dicapai dalam sekali usaha maksimal. Dapat pula dikatakan sebagai kemampuan otot untuk melakukan kontraksi guna membangkitkan tegangan terhadap suatu tahanan. Latihan yang sesuai untuk mengembangkan kekuatan ialah melalui bentuk latihan tahanan (*resistence exercise*).

Kontraksi otot yang terjadi pada saat melakukan tahanan atau latihan kekuatan terbagi dalam tiga kategori, yaitu: (a) kontraksi *isometrik*, (b) kontraksi *isotonik*, dan (c) kontraksi *isokinetik*.

Menurut Suharno (1993: 25) kekuatan ada tiga macam, yaitu: kekuatan maksimal, kekuatan daya ledak, dan daya tahan kekuatan (*strength endurance*). Secara lebih rinci dijelaskan sebagai berikut:

a. Kekuatan maksimum (*maximum strength*)

Kekuatan ini memiliki ciri jika seseorang hanya mampu mengangkat sekali saja beban yang diberikan dan tidak mampu mengangkat lagi tanpa beristirahat terlebih dahulu, atau dalam istilah kebugaran biasa disebut sebagai 1 RM (*1 repetition maximum*). Pengetahuan mengenai 1 RM ini akan sangat membantu untuk dapat mengembangkan tipe kekuatan yang lainnya (kekuatan yang cepat (*elastic/speed strength*) dan daya tahan kekuatan (*strength endurance*)).

b. Kekuatan daya ledak

Tipe kekuatan ini memiliki ciri jika seseorang mampu mengangkat beban dalam jumlah yang besar dengan segera (dalam satuan waktu yang kecil). Dalam istilah yang lebih umum kecepatan ini dapat juga disebut daya ledak (*explosive power*).

c. Daya tahan kekuatan (*strength endurance*)

Tipe kekuatan ini memiliki ciri jika seseorang mampu mengangkat beban dalam jumlah yang besar berulang-ulang dalam waktu yang lama. Pengukuran kekuatan otot, yang diukur adalah kekuatan kontraksi *volunter* maksimal (*maximal voluntary contraction-MVC*), di mana kekuatan otot harus maksimal dan kontraksi tidak terjadi akibat rangsangan eksternal tetapi benar-benar secara sukarela (*volunter* atau *voluntary*).

Menurut Bompa (1994) macam kekuatan yang perlu diketahui oleh pelatih dan olahragawan dalam mendukung upaya pencapaian prestasi maksimal, yaitu:

- a. Kekuatan umum adalah kemampuan kontraksi seluruh sistem otot dalam mengatasi tahanan atau beban. Kekuatan umum merupakan unsur dasar yang melandasi seluruh program latihan kekuatan.
- b. Kekuatan khusus adalah kemampuan sekelompok otot yang diperlukan dalam aktivitas cabang olahraga tertentu.

- c. Kekuatan maksimal adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk melawan atau mengangkat beban secara maksimal dalam satu kali angkat atau kerja.
- d. Kekuatan ketahanan adalah kemampuan otot atau sekelompok otot dalam mengatasi tahanan atau beban dalam jangka waktu yang relatif lama.
- e. Kekuatan kecepatan adalah kemampuan otot untuk menjawab setiap rangsang dalam waktu sesingkat mungkin dengan menggunakan kekuatan otot.
- f. Kekuatan absolut adalah kemampuan otot olahragawan untuk menggunakan kekuatan secara maksimal tanpa memperhatikan berat badannya sendiri.
- g. Kekuatan relatif adalah hasil dari kekuatan absolut dibagi berat badan.
- h. Kekuatan cadangan adalah perbedaan antara kekuatan absolut dan jumlah kekuatan yang diperlukan untuk menampilkan keterampilan dalam berolahraga.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, yang dimaksud kekuatan otot lengan adalah kemampuan sekelompok otot yang terdapat dalam lengan untuk mengatasi beban yang diukur menggunakan *neraca pegas* dengan satuan kilogram.

4. Power Tungkai

Istilah *power* sama dengan eksplosif sama dengan daya ledak. Harsono (2015: 200) mengartikan *power* sebagai kemampuan otot untuk menggerakkan kekuatan maksimal dalam waktu yang sangat singkat. Menurut Suharno (1993: 27) daya ledak merupakan kemampuan satu otot atau sekelompok otot untuk mengatasi tahanan atau beban, dengan kecepatan tinggi dalam satu gerakan yang utuh. *Power* adalah kemampuan otot untuk mengerahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang sangat cepat. *Power* sangat penting untuk cabang-cabang olahraga yang memerlukan *eksplosif*, seperti lari *sprint*, nomor-nomor lempar dalam atletik, atau

cabang-cabang olahraga yang gerakannya didominasi oleh meloncat seperti dalam bola voli, juga pada bulutangkis, bola basket, dan olahraga sejenisnya (Yuyun Yudiana, dkk., 2011: 7).

Power otot tungkai merupakan kemampuan otot atau sekelompok otot tungkai untuk melakukan gerak secara eksplosif ketika melakukan tendangan dan berlari. *Power* otot tungkai dapat disumbangani oleh kekuatan, kecepatan, kontraksi otot, banyaknya fibril otot putih, usia, tipe tubuh, dan jenis kelamin. Setiap aktivitas fisik dalam berolahraga, otot merupakan suatu hal yang dominan dan tidak dapat dipisahkan. Semua gerakan yang dilakukan oleh manusia karena adanya otot, tulang, persendian, ligamen, serta tendon, sehingga gerakan dapat terjadi melalui tarikan otot serta jumlah serabut otot yang diaktifkan. *Power* merupakan unsur kondisi fisik yang dihasilkan oleh gabungan antara kecepatan dan kekuatan.

Menurut Bompa (1994: 174), “*power* merupakan kemampuan untuk melakukan gerakan yang berulang-ulang dalam waktu yang cepat”, jadi *power* tungkai merupakan kemampuan otot tungkai dalam mengatasi tahanan atau beban dalam suatu gerakan utuh dengan kecepatan yang tinggi. Gerakan saat melakukan tembakan *lay up* adalah gerakan yang eksplosif oleh karena itu dapat dikatakan bahwa tembakan *free throw* merupakan tembakan yang memerlukan *power*, sebagai daya dorong sehingga hasil tembakan akan lebih maksimal.

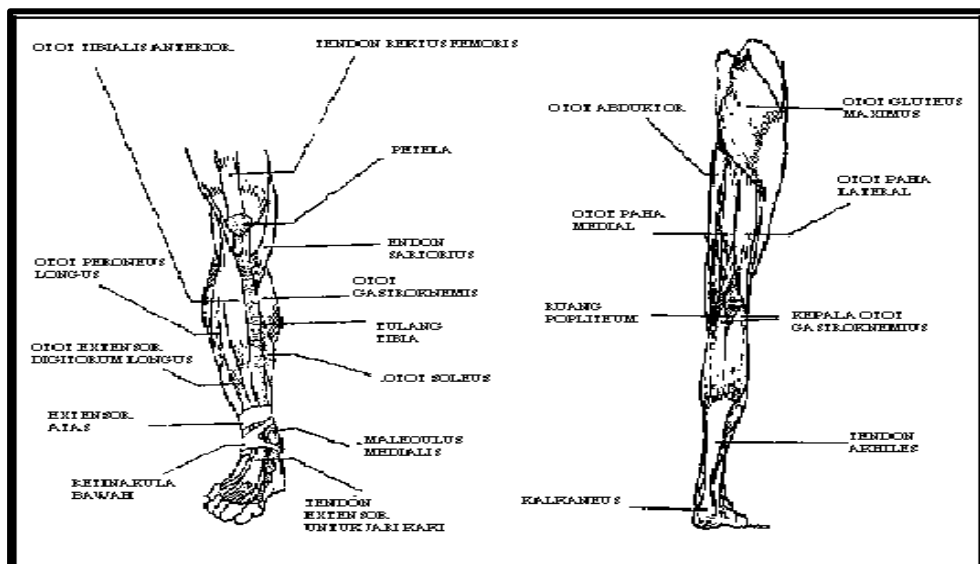
John V. Basmajian (1995: 25) menjelaskan bahwa tungkai dibagi menjadi dua bagian tungkai atas dan tungkai bawah.

a. Tungkai atas

Tungkai atas tersusun atas tulang femur. Otot-otot yang bekerja meliputi: *musculus sartorius*, *musculus rectus femoris*, *vastus medialis*, *vastus lateralis*, *vastus intermedius*, *musculus tensor fascialatae*, *musculus pectenius*, *musculus adduktor longus*.

b. Tungkai bawah

Tungkai bagian bawah tersusun atas tulang *tibia*, tulang *fibula*, tulang *patellae*, *ossa tarsalia*. Otot-otot yang bekerja meliputi: *musculus gluteus maximus*, *musculus gluteus medius*, *musculus piriformis*, *musculus quadratus femoris*, *musculus gemellus superior*, *musculus obturatorius internus*, *musculus tibialis anterior*, *musculus extensor digitorum longus*, *musculus extensor hallucis longus*, *musculus peroneus longus*, *musculus peroneus brevis*.



Gambar 9. Struktur Anatomi Tungkai

(Sumber: John V. Basmajian & Charles E. Slonecker, 1995: 25)

Adapun kegunaan *power* adalah: (a) untuk mencapai prestasi maksimal, (b) dapat mengembangkan teknik bertanding dengan tempo cepat dan gerak mendadak, (c) memantapkan mental bertanding atlet, (d) simpanan tenaga anaerobik cukup besar (Suharno, 1993: 59).

Dari pendapat beberapa ahli dapat diambil kesimpulan bahwa *power* adalah kemampuan untuk menggerakkan, meledakkan tenaga maksimal dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Daya eksplosif dalam kegiatan olahraga digunakan untuk melakukan gerakan seperti gerakan melompat, meloncat, melempar, dan menendang. Daya eksplosif otot tungkai dalam permainan bola basket digunakan untuk melompat dan meloncat, dan mendukung kekuatan berlari.

5. Hakikat Ketepatan

a. Pengertian Ketepatan

Ketepatan merupakan komponen penting yang harus dimiliki oleh setiap atlet dalam olahraga permainan, khususnya bulutangkis. Menurut Suharno (1995: 32) bahwa ketepatan adalah kemampuan seseorang untuk mengarahkan suatu gerak ke suatu sasaran sesuai dengan tujuannya. Dengan kata lain bahwa ketepatan adalah kesesuaian antara kehendak (yang diinginkan) dan kenyataan (hasil) yang diperoleh terhadap sasaran (tujuan) tertentu. Ketepatan merupakan faktor yang diperlukan seseorang untuk mencapai target yang diinginkan. Ketepatan berhubungan dengan keinginan seseorang untuk memberi arah kepada sasaran dengan maksud dan tujuan tertentu.

Ketepatan dapat berupa gerakan (*performance*) atau sebagai ketepatan hasil (*result*). Ketepatan berkaitan erat dengan kematangan sistem syaraf dalam memproses input atau stimulus yang datang dari luar, seperti tepat dalam menilai ruang dan waktu, tepat dalam

mendistribusikan tenaga, tepat dalam mengkoordinasikan otot dan sebagainya. Sejauh gerakan yang masih dalam batas koordinasi relatif sederhana, maka latihan ketepatan dapat diberikan kepada anak-anak yang masih dalam usia pertumbuhan, khususnya sistem persyarafan. Sedangkan bagi anak yang sudah memasuki usia remaja, latihan ketepatan sudah boleh diberikan dengan keterlibatan koordinasi otot yang lebih kompleks.

Ketepatan (*accuracy*) adalah kemampuan seseorang untuk mengendalikan gerak-gerak bebas terhadap suatu sasaran. Sasaran ini dapat berupa suatu jarak atau mungkin suatu objek langsung yang harus dikenai dengan salah satu bagian tubuh (Sajoto, 2001: 18). Sedangkan latihan ketepatan dalam PPITOR (1999: 80) bahwa jenis ketepatan dibagi ke dalam dua bagian, yaitu ketepatan gerak yang menitik beratkan kepada kebenaran teknik gerakan dan ketepatan hasil. Beberapa bentuk latihan yang dapat dilakukan untuk memperoleh ketepatan hasil diantaranya melempar bola dengan berbagai alternatif sikap atau posisi sebagai berikut: (1) Sasaran diam dengan pelempar diam. (2) Sasaran diam dengan pelempar bergerak. (3) Sasaran bergerak dengan pelempar diam. (4) Sasaran bergerak dengan pelempar bergerak.

Suharno (1993: 32) menyatakan bahwa manfaat ketepatan dalam permainan sepak bola meliputi; (1) Meningkatkan prestasi atlet, (2) Gerakan anak latih dapat efektif dan efisien, (3) Mencegah terjadinya cedera, (4) Mempermudah menguasai teknik dan taktik. Orang yang

mempunyai ketepatan yang baik dapat mengontrol gerakan dari satu sasaran ke sasaran yang lainnya. Dari pendapat di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa ketepatan adalah kemampuan dalam melakukan gerak ke arah sasaran tertentu dengan melibatkan beberapa faktor pendukung dan terkoordinasi dengan baik secara efektif dan efisien.

b. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketepatan

Ketepatan dipengaruhi oleh berbagai faktor baik internal maupun eksternal. Faktor internal adalah faktor-faktor yang berasal dari dalam diri subjek sehingga dapat dikontrol oleh subjek. Faktor eksternal dipengaruhi dari luar subjek, dan tidak dapat dikontrol oleh diri subjek.

Menurut Suharno (1993: 32) faktor-faktor penentu baik tidaknya ketepatan (*accuracy*) adalah;

(a) Koordinasi tinggi, (b) Besar kecilnya sasaran, (c) Ketajaman indera dan pengaturan saraf, (d) Jauh dekatnya sasaran, (e) Penguasaan teknik yang benar akan mempunyai sumbangan baik terhadap ketepatan mengarahkan gerakan, (f) Cepat lambatnya gerakan, (g) *Feeling* dan ketelitian, (h) Kuat lemahnya suatu gerakan.

Hal senada menurut Sukadiyanto (2005: 102-104) ada beberapa faktor yang mempengaruhi ketepatan, antara lain: tingkat kesulitan, pengalaman, keterampilan sebelumnya, jenis keterampilan, perasaan, dan kemampuan mengantisipasi gerak. Dari uraian di atas dapat digolongkan antara faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal antara lain koordinasi ketajaman indera, penguasaan teknik, cepat lambatnya gerakan, *feeling* dan ketelitian, serta kuat lemahnya suatu gerakan. Faktor

internal dipengaruhi oleh keadaan subjek. Sedangkan faktor eksternal antara lain besar kecilnya sasaran dan jauh dekatnya jarak sasaran.

Agar seseorang memiliki ketepatan (*accuracy*) yang baik perlu diberikan latihan-latihan tertentu. Suharno (1993: 32) menyatakan bahwa latihan ketepatan mempunyai ciri-ciri, antara lain harus ada target tertentu untuk sasaran gerak, kecermatan atau ketelitian gerak sangat menonjol kelihatan dalam gerak (ketenangan), waktu dan frekuensi gerak tertentu sesuai dengan peraturan, adanya suatu penilaian dalam target dan latihan mengarahkan gerakan secara teratur dan terarah.

Menurut Suharno (1993: 32) cara-cara pengembangan ketepatan adalah sebagai berikut:

- 1) Frekuensi gerakan dan diulang-ulang agar otomatis.
- 2) Jarak sasaran mulai dari yang dekat kemudian dipersulit dengan menjauhkan jarak.
- 3) Gerakan dari yang lambat menuju yang cepat.
- 4) Setiap gerakan perlu adanya kecermatan dan ketelitian yang tinggi dari anak latih.
- 5) Sering diadakan penilaian dalam pertandingan-pertandingan percobaan maupun pertandingan resmi.

Dengan demikian yang dimaksud ketepatan dalam penelitian ini adalah kemampuan seseorang untuk mengarahkan sesuatu gerak ke sesuatu sasaran sesuai dengan tujuannya”. Dengan kata lain bahwa ketepatan adalah kesesuaian antara kehendak (yang diinginkan) dan kenyataan (hasil) yang diperoleh terhadap sasaran (tujuan) tertentu.

6. Sekolah Bulutangkis Mataram Raya

Sekolah Bulutangkis Mataram Raya berdiri pada tanggal 09 September 2003 yang mempunyai alamat sekretariat di Kalasan, Sleman,

Yogyakarta. Sekolah Bulutangkis Mataram diketuai oleh Bapak Djoko Santosa, SE. Pelatih Sekolah Bulutangkis Mataram yang pernah melatih dan masih aktif di antaranya: Bapak Sunindyo Darmaji, Agus Mukti W, Iwan, Anas, dan Mukti. Sekolah Bulutangkis Mataram bernaung di bawah bendera PENGKAB PBSI Sleman Yogyakarta. Sekolah Bulutangkis Mataram juga bertekad dan berjuang secara sungguh-sungguh menggali potensi atlet yang ada untuk dibina dan dilatih dengan konsep program kepelatihan yang matang dan sistematis sehingga diharapkan akan lahir hasil yang dapat dibanggakan.

PB Mataram Raya Sleman merupakan salah satu sekolah bulutangkis yang berada di Kabupaten Sleman. Latihan di PB Mataram Raya Sleman berjalan cukup baik, latihan dilaksanakan tiga kali dalam satu minggu, yaitu hari senin, rabu dan jum'at dari pukul 17.00-20.00 WIB. Sarana dan prasarana yang digunakan juga cukup memadai, misalnya lapangan yang digunakan untuk latihan masih cukup bagus dan merupakan lapangan *indoor* yang berlokasi di GOR Kamandanoe, Purwomartani.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan sangat dibutuhkan dalam mendukung kajian teoritik yang dikemukakan, sehingga dapat dipergunakan sebagai landasan kajian hipotesis. Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. Riza Irwansyah (2012) yang berjudul "Pengaruh latihan *Plyometric* terhadap Tinggi Lompatan *Jumps Smash* dan Ketepatan *Smash* Atlet Putra usia 13-17 tahun Gelora Muda Sleman Yogyakarta. Populasi dalam penelitian ini

adalah seluruh atlet bulutangkis putra Gelora Muda Sleman Yogyakarta yang berjumlah 34 atlet. Sampel yang diambil dari hasil *purposive sampling* berjumlah 15 atlet. Instrumen yang digunakan adalah tes *vertical jump* dan ketepatan *smash* dari PB PBSI. Analisis data menggunakan uji t. Hasil pengujian menunjukkan ada perbedaan yang signifikan pada kelompok eksperimen *box drill*, dengan $t \text{ hitung} = 3.301 > t \text{ tabel} = 2,78$ dan nilai signifikansi p sebesar $0.300 < 0.05$, kenaikan persentase sebesar 5.06%. Ada perbedaan yang signifikan pada kelompok eksperimen *frog jump*, dengan $t \text{ hitung} = 2.084 < t \text{ tabel} = 2.78$ dan nilai signifikansi p $0.049 < 0.05$, kenaikan persentase sebesar 4.08%. Ada perbedaan yang signifikan pada kelompok eksperimen *standing jump*, dengan $t \text{ hitung} = 4.333 < t \text{ tabel} = 2.78$ dan nilai signifikansi p $0.012 > 0.05$, kenaikan persentase sebesar 8.13%. Latihan *standing jump* lebih efektif untuk meningkatkan tinggi lompatan *jump smash* atlet bulutangkis putra usia 13-17 tahun. Ada perbedaan yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test* ketepatan *smash*, dengan $t \text{ hitung} = 9.630 < t \text{ tabel} = 2.14$ dan nilai signifikansi p $0.000 > 0.05$, kenaikan persentase sebesar 50.03%.

2. Penelitian Bondan Nurcahya (2013) dengan judul “Hubungan Kekuatan Otot Lengan, *Power* Otot Tungkai, dan Kelentukan dengan Ketepatan *Jumping Smash* Sekolah Bulutangkis Surya Mataram Sleman”. Penelitian ini merupakan penelitian korelasional dengan tiga variabel bebas, yaitu: kekuatan otot lengan (X1) *power* otot tungkai (X2), kelentukan (X3) dan satu variabel terikat, yaitu: ketepatan *jumping smash* (Y). Sampel dalam

penelitian ini adalah siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun yang berjumlah 21 siswa. Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan tes dan pengukuran, yaitu tes kekuatan otot lengan, tes *power* otot tungkai, tes kelentukan, dan tes ketepatan *jumping smash*. Uji prasyarat dalam penelitian ini terdiri dari uji normalitas dan uji linieritas, sedangkan uji hipotesis terdiri dari korelasi *product moment* dan regresi berganda. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa pada siswa Sekolah Bulutangkis Surya Mataram yang berumur 14-18 tahun: (1) Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *jumping smash* yang dibuktikan dengan nilai $r_{\text{product moment}} (0.475) > r_{\text{tabel}} (0.433)$. (2) Ada hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *jumping smash* yang dibuktikan dengan nilai $r_{\text{product moment}} (0.520) > r_{\text{tabel}} (0.433)$. (3) Ada hubungan yang signifikan antara kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* yang dibuktikan dengan nilai dengan nilai $r_{\text{product moment}} (0.485) > r_{\text{tabel}} (0.433)$. (4) Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan kelentukan dengan ketepatan *jumping smash* yang dibuktikan dengan nilai $F_{\text{hitung}} (4.444) > F_{\text{tabel}} (3.20)$.

C. Kerangka Berpikir

1. Hubungan Kekuatan Otot Lengan dengan Ketepatan *Smash*

Kekuatan otot lengan merupakan daya dorong dari gerakan lanjutan lengan yang membuat hasil pukulan terhadap *shuttlecock* lebih kuat. Berdasarkan hal tersebut, jelas bahwa kekuatan otot lengan mempunyai

hubungan yang erat dan mempunyai peranan yang penting dalam menunjang keberhasilan pelaksanaan *smash* bulutangkis. Tanpa memiliki kekuatan otot lengan yang baik, jangan mengharapkan atlet dapat melakukan *smash* dengan baik. Kekuatan otot lengan yang baik memberikan dampak positif berkaitan dengan penggunaan daya dalam melakukan suatu pukulan. Pemain yang memiliki kekuatan otot lengan yang lebih besar, maka akan lebih menguntungkan pada saat akan memukul *shuttlecock*. Kontribusi yang diberikan oleh kekuatan otot lengan terhadap hasil ketepatan *smash* dalam bulutangkis yaitu disebabkan karena jarak pukulan *smash* membutuhkan kekuatan otot lengan untuk memukul *shuttlecock* bola yang sebanding dengan jarak pukulan yang harus dilakukan. Kekuatan otot lengan yang tinggi, maka akan memungkinkan seorang pemain untuk dapat memukul pada jarak yang relatif jauh tersebut.

2. Hubungan *Power* Tungkai dengan Kemampuan *Smash*

Power tungkai sangat menentukan dalam melakukan lompatan, terutama dalam melakukan *smash*. Lompatan yang tinggi, maka pukulan *smash* dapat dicapai pada titik tertinggi, sehingga mudah dalam penempatan bola dan keberhasilan melakukan tembakan semakin besar. Permainan bulutangkis *power* tungkai berperan sebagai penopang batang tubuh, karena *power* tungkai merupakan pangkal dari semua gerakan pukulan *smash*.

3. Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan *Power* Tungkai terhadap Ketepatan *Smash*

Ketepatan pukulan *smash* yang tepat sangatlah penting dalam permainan bulutangkis untuk mendapatkan *point* nilai dan kemampuan

smash merupakan salah satu senjata utama untuk membunuh atau mematikan lawan dalam permainan. Keuntungan dari seseorang yang mempunyai kemampuan *jumping smash* adalah dia mampu mengendalikan permainan *shuttlecock* pada saat berada di atas atau posisi *shuttlecock* melambung. Memiliki kemampuan ketepatan *smash* tidak mudah, seseorang harus memiliki kebugaran tubuh yang baik dan didukung faktor-faktor lainnya seperti kekuatan dan *power*, jika seseorang itu memiliki faktor-faktor pendukung tersebut otomatis akan memiliki kemampuan ketepatan *smash* yang lebih baik. Kenyataan di lapangan tidak semua orang memiliki faktor-faktor pendukung tersebut, contohnya ada siswa yang memiliki kekuatan dan *power* yang baik, maka itu akan berpengaruh pada kemampuan ketepatan *smash*-nya.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir di atas, maka dapat diajukan hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

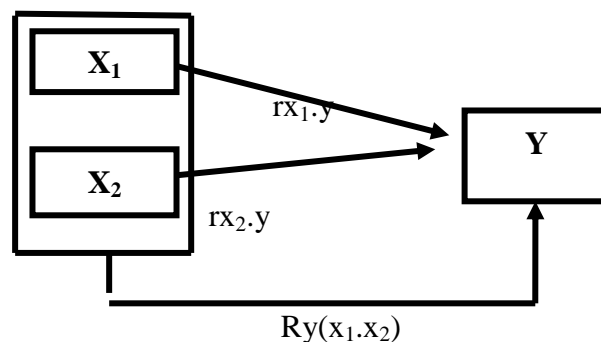
1. Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman.
2. Ada hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman.

3. Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian korelasional. Penelitian korelasional yaitu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara kedua atau beberapa variabel (Suharsimi Arikunto 2002: 247). Metode yang digunakan adalah survei dengan teknik pengumpulan data menggunakan tes dan pengukuran. Metode survei adalah penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari kekurangan-kekurangan secara faktual (Suharsimi Arikunto, 2002: 56). Adapun desain penelitian digambarkan sebagai berikut:



Gambar 10. Desain Penelitian

Keterangan:

X_1 : Kekuatan otot lengan

X_2 : *Power* otot tungkai

Y : Ketepatan *smash*

rx_{1y} : korelasi dengan kekuatan otot lengan ketepatan *smash*

rx_{2y} : korelasi *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash*

$Ry(x_{1.x_2})$: korelasi kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash*

B. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Menurut Suharsimi Arikunto, (2006: 118) “Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Setiap penelitian mempunyai objek yang dijadikan sasaran dalam penelitian. Agar tidak terjadi salah penafsiran pada penelitian ini maka berikut akan dikemukakan definisi operasional dalam penelitian ini, yaitu:

1. Kekuatan adalah kekuatan otot untuk membangkitkan tegangan terhadap suatu tekanan. Dimana kita harus mengangkat, mendorong, atau menarik suatu beban. Beban itu biasanya beban anggota tubuh kita sendiri atau beban atau bobot dari luar (*externalresistence*) agar efektif hasilnya. Alat ukur yang digunakan adalah *neraca pegas* dengan satuan kilogram.
2. *Power* otot tungkai merupakan kemampuan otot atau sekelompok otot tungkai dalam mengatasi tahanan beban atau dengan kecepatan tinggi dalam satu gerakan yang utuh. Alat ukur yang digunakan adalah papan *vertical jump* dengan satuan hitung cm.
3. Ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis adalah pukulan yang cepat, diarahkan kebawah dengan kuat dan tajam untuk mengembalikan bola pendek yang telah dipukul ke atas. Arti penting dari pukulan *smash* adalah pukulan ini hanya memberikan sedikit waktu pada lawan untuk bersiap-siap atau mengembalikan setiap bola pendek yang telah mereka pukul ke atas. Alat ukur yang digunakan yaitu tes kemampuan *smash* oleh Saleh Anasir (2010: 27) dengan melakukan *smash* sebanyak 40 pukulan, dari sebelah kanan 20 kali dan sebelah kiri 20 kali kemudian dijumlahkan.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Sugiyono (2007) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian disimpulkan. Hal senada menurut Suharsimi Arikunto (2006) populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah pemain bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman yang berjumlah 48 siswa.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2011: 85) *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Kriteria dalam penentuan sampel ini meliputi: (1) daftar hadir latihan dua bulan terakhir minimal 75% (keaktifan mengikuti latihan), (2) pemain merupakan siswa sekolah bulutangkis PB Mataram Raya Sleman, (4) berjenis kelamin laki-laki. Berdasarkan kriteria tersebut yang memenuhi berjumlah 26 atlet putra.

D. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

1. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2007: 98) instrumen penelitian adalah alat atau tes yang digunakan untuk mengumpulkan data guna mendukung dalam keberhasilan suatu penelitian. Adapun instrumen yang digunakan sebagai berikut:

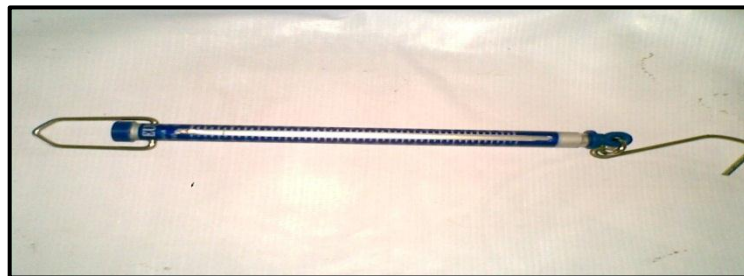
a. Tes Kekuatan Otot Lengan

Pengukuran kekuatan otot lengan dilakukan dengan menggunakan alat *neraca pegas*. Tes kekuatan otot lengan memiliki validitas sebesar

0,860 dan reliabilitas sebesar 0,910 (dalam skripsi Jhati Asmoro, 2012).

Adapun prosedur pelaksanaan sebagai berikut:

- 1) Alat dan Fasilitas: Alat yang digunakan untuk mengukur kekuatan otot lengan adalah *neraca pegas*. Blanko hasil pengukuran, sabuk pegangan, dan alat tulis.
- 2) Pelaksanaan:
 - a) Peserta berdiri tegak menempel tembok dengan kedua tungkai sedikit terbuka
 - b) Peserta memegang *neraca pegas* dengan tangan terkuat
 - c) Peserta melakukan tarikan *neraca pegas* secara eksplosif, yaitu melakukan sekuat dan secepat mungkin
 - d) Suatu ukuran dinyatakan dalam kilogram.
- 3) Skor: Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali, hasil yang terbaik digunakan sebagai data penelitian.



Gambar 11. Neraca Pegas
Sumber: (<http://ahmadbinbe.blogspot.com>)

b. Power Tungkai

Tes *power* tungkai memiliki validitas sebesar 0,837 dan reliabilitas sebesar 0,892 (dalam skripsi Bondan Nurcahya, 2013: 37).

- 1) Tujuan: Tes ini bertujuan untuk mengukur daya *power* tungkai

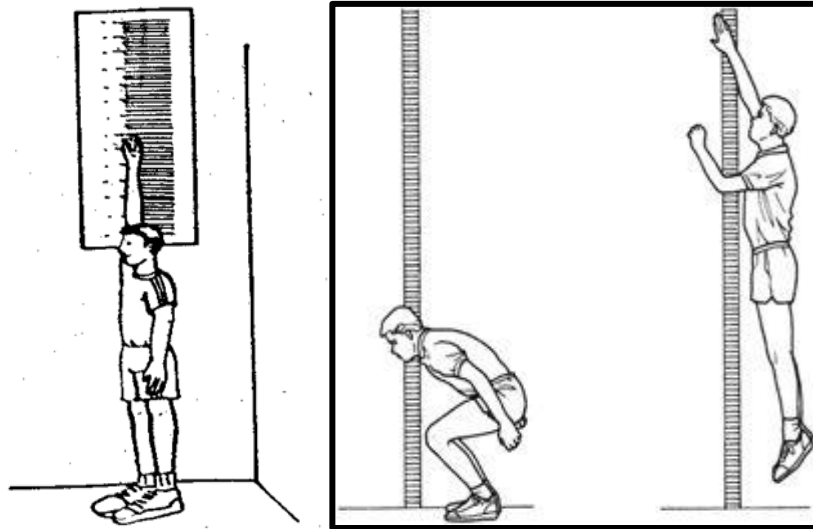
2) Alat dan fasilitas

- a) Papan berskala sentimeter, warna gelap, ukuran 30 x 150 cm, dipasang pada dinding atau tiang, jarak antara lantai dengan angka nol pada skala yaitu 150 cm.
- b) Serbuk kapur.
- c) Alat penghapus.

3) Petugas tes: Pengamat dan pencatat hasil.

4) Menyusun pedoman pelaksanaan tes.

- a) Terlebih dahulu ujung jari tangan peserta diolesi dengan serbuk kapur.
- b) Peserta berdiri tegak di dekat dinding, kaki rapat, papan skala berada di samping kiri atau kanannya. Kemudian tangan yang dekat dinding diangkat lurus ke atas telapak tangan ditempelkan pada papan berskala, sehingga meninggalkan bekas raihan jarinya.
- c) Kemudian peserta mengambil awalan dengan sikap menekukkan lutut, salah satu kaki menekuk lutut ke belakang atas sehingga hanya menggunakan satu kaki untuk tumpuan, kedua lengan diayunkan ke belakang, kemudian peserta meloncat setinggi mungkin sambil menepuk papan berskala dengan tangan yang terdekat sehingga menimbulkan bekas.



Gambar 12. Tes *Vertical Jump*
(Depdikbud, 2000: 19)

d) Ulangi lompatan ini sampai 2 kali berturut-turut

5) Penilaian

- a) Hasil lompatan tersebut diperoleh dari hasil raihan lompatan dikurangi raihan tegak
- b) Ketiga selisih raihan dicatat dan diambil nilai yang terbaik.

c. Tes Ketepatan *Smash*

Tes kemampuan *smash* oleh Saleh Anasir (2010: 27) memiliki validitas 0,926 dari *criterion round robin tournament* dan reliabilitas 0,90 dari *test-retest*. Berikut adalah langkah-langkahnya:

- 1) Tujuan: Mengukur tingkat ketelitian dan ketetapan *testee* di dalam melakukan *smash*.
- 2) Alat /faslitas /pelaksana
 - a) raket
 - b) net
 - c) lapangan bulutangkis

- d) *shuttlecock*
- e) alat tulis dan blangko penilaian
- f) pelaksana:
 - a) seorang pencatat nilai
 - b) seorang pengawas jatuhnya *shuttlecock* pada sasaran
 - c) seorang pengumpan
 - d) seorang pengambil

3) Pedoman pelaksanaan

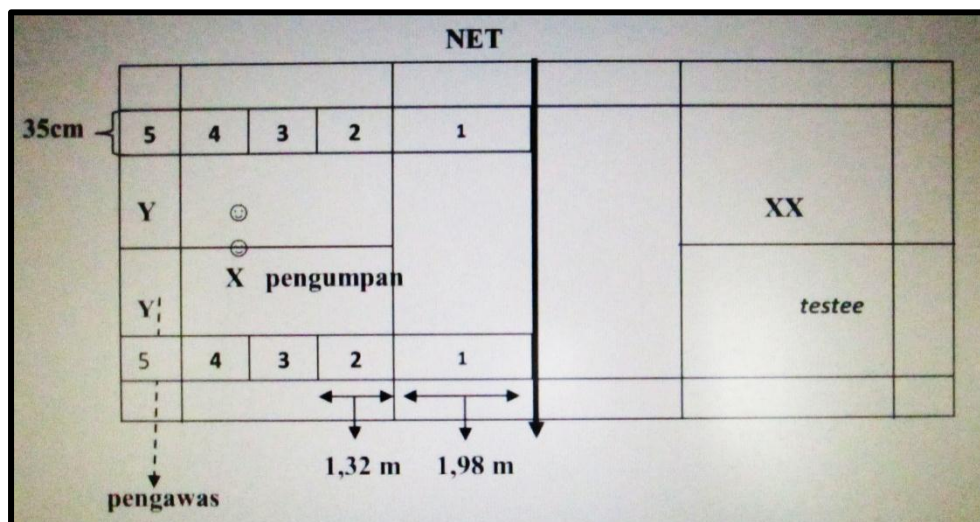
- a) Sebelum tes dimulai, pemain diberi penjelasan dan contoh mengenai tes yang akan diberikan, yaitu dengan mencoba 2 kali pukulan *smash* lurus dan silang kemudian baru melakukan tes. Setiap *testee* melakukan pukulan *smash*, petugas akan mencatat hasil yang diperoleh *testee* sesuai dengan jatuhnya *shuttlecock* ke dalam tabel.
- b) *Testee* menempatkan posisi yang telah ditentukan.
- c) *Testor* yang telah melambungkan *shuttlecock* ke belakang dan *testee* bergerak ke belakang melakukan *smash* dan *testee* menempatkan kembali di posisi semula.
- d) *Testee* melakukan *smash* setelah diberi umpan oleh *testor* dengan *service forehand* panjang.
- e) Setelah menerima umpan, *testee* melakukan *smash*. Sasaran ditunjukkan dari kanan ke posisi kanan lawan dan sasaran dari kiri

ke posisi kiri lawan dengan ketentuan daerah sasaran mempunyai nilai sama.

f) Hasil *smash* yang jatuh di daerah sasaran atau di atas garis belakang area *long service line for single*, dianggap sah dan dianggap mendapat nilai, sedangkan untuk pukulan yang jatuh di luar daerah sasaran dan diluar lapangan mendapat nilai 0 (nol). Berikut adalah kriteria penilaian jika *shuttlecock* masuk ke daerah lapangan lawan:

- 1) Bila *shuttlecock* jatuh pada garis samping untuk tunggal atau (*side line for single*) pada jarak 1,98 m dari net dengan lebar 35 cm, maka sekor yang diperoleh 1 (satu).
- 2) Bila *shuttlecock* jatuh pada *service count right* atau *left* pada jarak 1,32 m dari *short service line*, maka skor yang diperoleh 2 (dua).
- 3) Bila *shuttlecock* jatuh pada *service count* pada jarak 1.32 m sampai 2,64 m, maka skor yang diperoleh 3 (tiga).
- 4) Bila *shuttlecock* jatuh pada *service count* pada jarak 2,64 m sampai 3,96 m, maka skor yang diperoleh 4 (empat).
- 5) Bila *shuttlecock* jatuh pada *long service line for single*, maka skor yang diperoleh 5 (lima).
- 6) Bila *shuttlecock* jatuh pada garis antara dua sasaran *smash*, maka skor yang diperoleh diambil yang terbesar.

- 7) Bila *testor* memberikan umpan, namun *testee* tidak memukul *shuttlecock*, maka *testee* tetap dianggap telah melakukan pukulan dan mendapat nilai 0 (nol).
- 8) Bila *testor* memberikan umpan *shuttlecock* buruk, *testee* diperbolehkan menolak untuk memukul dan umpan *shuttlecock* dilakukan perulangan.
- g) Kesempatan melakukan adalah sebanyak 40 kali, dengan cara 20 kali dari sebelah kanan dan 20 kali dari sebelah kiri kemudian dijumlahkan.



Gambar 13. Lapangan untuk Tes Ketepatan *Smash*
Sumber: (Saleh Anasir, 2010: 27)

2. Instrumen Penelitian

Teknik pengumpulan data yang akan dalam penelitian. Adapun mekanismenya adalah sebagai berikut:

- Siswa dibariskan.
- Siswa dipresensi satu persatu.
- Sebelum dimulai pengambilan data, siswa melakukan pemanasan.

- d. Tes dilakukan 2 kali pengambilan data setiap item dan diambil nilai terbaik.
- e. Sebelum dibubarkan, dilakukan pendinginan.

E. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dilanjutkan dengan menganalisis data kemudian ditarik kesimpulan dengan menggunakan statistik parametrik. Adapun teknik analisis data meliputi:

1. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah distribusi datanya menyimpang atau tidak dari distribusi normal. Data yang baik dan layak untuk membuktikan model-model penelitian tersebut adalah data yang memiliki distribusi normal. Konsep dasar dari uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* adalah membandingkan distribusi data (yang akan diuji normalitasnya) dengan distribusi normal baku. Kelebihan dari uji ini adalah sederhana dan tidak menimbulkan perbedaan persepsi di antara satu pengamat dengan pengamat yang lain, yang sering terjadi pada uji normalitas dengan menggunakan grafik. Uji normalitas ini dianalisis dengan bantuan program SPSS.

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

X^2 : Chi-kuadrat
 O_i : Frekuensi pengamatan

E_i : Frekuensi yang diharapkan
 k : banyaknya interval
 Sumber: (Sutrisno Hadi, 1991: 4)

b. Uji Linearitas

Uji linieritas regresi bertujuan untuk menguji kekeliruan eksperimen atau alat eksperimen dan menguji model linier yang telah diambil. Untuk itu dalam uji linieritas regresi ini akan menghasilkan uji independen dan uji tuna cocok regresi linier. Hal ini dimaksudkan untuk menguji apakah korelasi antara variabel *predictor* dengan *criterium* berbentuk linier atau tidak. Regresi dikatakan linier apabila harga F_{hitung} (observasi) lebih kecil dari F_{tabel} . Dalam penelitian ini peneliti menggunakan bantuan program SPSS 16.

$$F_{reg} = \frac{R^2(N - m - 1)}{m(1 - R^2)} = \frac{RK_{reg}}{RK_{res}}$$

Keterangan:

F_{reg} : Nilai garis regresi
 N : Cacah kasus (jumlah respnden)
 m : Cacah predictor (jumlah *predictor*/variabel)
 R : Koefisien korelasi antara kriterium dengan prediktor
 RK_{reg} : Rerata kuadrat garis regresi
 RK_{res} : Rerata kuadrat garis residu.
 Sumber: (Sutrisno Hadi, 1991: 4)

2. Uji Hipotesis

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat menggunakan rumus *person product moment*.

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

X = Variabel Prediktor
Y = Variabel Kriteriaum
N = Jumlah pasangan skor
 Σxy = Jumlah skor kali x dan y
 Σx = Jumlah skor x
 Σy = Jumlah skor y
 Σx^2 = Jumlah kuadrat skor x
 Σy^2 = Jumlah kuadrat skor y
 $(\Sigma x)^2$ = Kuadrat jumlah skor x
 $(\Sigma y)^2$ = Kuadrat jumlah skor y
(Sutrisno Hadi, 1991: 5)

Untuk menguji apakah harga R tersebut signifikan atau tidak dilakukan analisis varian garis regresi (Sutrisno Hadi, 1991: 26) dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{R^2(N - m - 1)}{m(1 - R^2)}$$

Keterangan :

F : Harga F
N : Cacah kasus
M : Cacah prediktor
R : Koefisien korelasi antara kriteriaum dengan predictor
Sumber: (Sutrisno Hadi, 1991: 5)

Harga F tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga F_{tabel} dengan derajat kebebasan $N - m - 1$ pada taraf signifikansi 5%. Apabila harga F_{hitung} lebih besar atau sama dengan harga F_{tabel} , maka ada hubungan yang signifikan antara variabel terikat dengan masing-masing variabel bebasnya. Setelah diketahui nilai koefisien korelasinya, kemudian dicari determinasinya ($R = r^2 \times 100\%$) (Sutrisno Hadi, 1991: 5).

Setelah diketahui ada tidaknya hubungan antar variabel bebas dengan variabel terikat, mencari besarnya sumbangan efektif dan relatif

masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat. Untuk mengetahui sumbangan bersama-sama antara variabel bebas terhadap variabel terikat menggunakan koefisien determinasi (R). Koefisien determinasi digunakan untuk mengetahui sampai seberapa besar persentase variasi variabel bebas pada model dapat diterangkan oleh variabel terikat. Koefisien determinasi (R) dinyatakan dalam persentase dengan rumus $R = (r^2 \times 100\%)$. Selanjutnya, untuk menghitungnya perlu dicari besarnya sumbangan relatif dan sumbangan efektif masing-masing variabel yang akan menggunakan cara dan rumus seperti yang dikemukakan oleh Sutrisno Hadi (1991: 41-47).

a. Rumus Sumbangan Relatif (SR)

$$SR_1 = \frac{a_1 X_{1Y}}{a_1 X_{1Y} + a_2 X_{2Y} + a_3 X_{3Y} + a_4 X_{4Y} + a_5 X_{5Y} + a_6 X_{6Y}} \times 100\%$$

$$SR_2 = \frac{a_2 X_{2Y}}{a_1 X_{1Y} + a_2 X_{2Y} + a_3 X_{3Y} + a_4 X_{4Y} + a_5 X_{5Y} + a_6 X_{6Y}} \times 100\%$$

b. Rumus Sumbangan Efektif (SE)

1) Prediktor $X_1 = SE_1 = SR_1 \times R^2$

2) Prediktor $X_2 = SE_2 = SR_2 \times R^2$

Keterangan:

SE1 = Sumbangan efektif prediktor 1

SE2 = Sumbangan efektif prediktor 2

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 13-25 Juni 2016. Subjek penelitian yaitu pemain bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman yang berjumlah 26 pemain putra. Secara terperinci hasil data penelitian tiap-tiap variabel adalah pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Data Hasil Penelitian

No	Kekuatan Otot Lengan (X1)	Power Otot Tungkai (X2)	Kemampuan Smash (Y)
1	18	40	43
2	22	42	46
3	29	45	52
4	16	40	42
5	18	38	41
6	21	39	44
7	20	40	44
8	23	41	46
9	27	40	50
10	16	41	43
11	25	44	49
12	20	41	44
13	22	39	43
14	19	37	41
15	23	42	47
16	22	41	45
17	20	38	43
18	21	37	43
19	22	40	44
20	26	45	51
21	18	37	42
22	19	37	40
23	18	40	43
24	20	38	41
25	21	41	45
26	25	43	48

Berdasarkan tabel 1 hasil penelitian di atas, jika ditampilkan dalam bentuk deskriptif statistik, hasilnya dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Deskriptif Statistik

Statistik	Kekuatan Otot Lengan	Power Otot Tungkai	Kemampuan <i>Smash</i>
<i>N</i>	26	26	26
<i>Mean</i>	21,1923	40,2308	44,6154
<i>Median</i>	21,0000	40,0000	44,0000
<i>Mode</i>	18,00 ^a	40,00	43,00
<i>SD</i>	3,26214	2,33765	3,20096
<i>Minimum</i>	16,00	37,00	40,00
<i>Maximum</i>	29,00	45,00	52,00
<i>Sum</i>	551,00	1046,00	1160,00

2. Hasil Uji Prasyarat

Analisis data untuk menguji hipotesis memerlukan beberapa uji persyaratan yang harus dipenuhi agar hasilnya dapat dipertanggungjawabkan. Uji persyaratan analisis meliputi:

a. Uji Normalitas

Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari tiap-tiap variabel yang dianalisis sebenarnya mengikuti pola sebaran normal atau tidak. Kaidah yang digunakan untuk mengetahui normal tidaknya suatu sebaran adalah $p > 0.05$ sebaran dinyatakan normal, dan jika $p < 0.05$ sebaran dikatakan tidak normal. Rangkuman hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Variabel	<i>p</i>	<i>Sig.</i>	Keterangan
Kekuatan Otot Lengan	0,747	0,05	Normal
Power Otot Tungkai	0,686		Normal
Kemampuan <i>Smash</i>	0,295		Normal

Dari tabel di atas, menunjukkan bahwa nilai signifikansi (p) adalah lebih besar dari 0,05, jadi, data adalah berdistribusi normal. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9 halaman 72.

b. Uji Linearitas

Pengujian linieritas hubungan dilakukan melalui uji F. Hubungan antara variabel X dengan Y dinyatakan linier apabila nilai $F_{\text{tabel}} > F_{\text{hitung}}$ dengan db = m; N-m-1 pada taraf signifikansi 5%. Hasil uji linieritas dapat dilihat dalam tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Hasil Uji Linieritas

Hubungan Fungsional	p	Sig.	Keterangan
X ₁ .Y	0,327	0,05	Linear
X ₂ .Y	0,866		Linear

Dari tabel 4 di atas, terlihat bahwa nilai F_{hitung} seluruh variabel bebas dengan variabel terikat adalah lebih kecil dari F_{tabel} . Jadi, hubungan seluruh variabel bebas dengan variabel terikatnya dinyatakan linear. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10 halaman 73.

3. Hasil Uji Hipotesis

Analisis data penelitian yang digunakan untuk menguji hipotesis terdiri atas analisis korelasi sederhana. Untuk memperjelas hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat maka dilakukan analisis regresi berganda, hasilnya sebagai berikut:

a. Hubungan antara Kekuatan Otot Lengan dengan Kemampuan *Smash* Bulutangkis

Uji hipotesis yang pertama adalah “Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *smash* dalam

permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman”. Hasil uji hipotesis dengan menggunakan analisis regresi korelasi dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Koefisien Korelasi Kekuatan Otot Lengan (X_1) dengan Kemampuan *Smash* Bulutangkis (Y)

Korelasi	r _{hitung}	r _{tabel}	Keterangan
$X_1.Y$	0,896	0,374	Signifikan

Berdasarkan hasil analisis tersebut di atas diperoleh koefisien korelasi kekuatan otot lengan dengan kemampuan *smash* bulutangkis sebesar 0,896 bernilai positif, artinya semakin besar nilai yang mempengaruhi maka semakin besar nilai hasilnya. Uji keberartian koefisien korelasi tersebut dilakukan dengan cara mengonsultasi harga r_{hitung} dengan r_{tabel} , pada $\alpha = 5\%$ dengan $N = 26$ diperoleh r_{tabel} sebesar 0,374. Karena koefisien korelasi antara $r_{x1.y} = 0,896 > r_{(0.05)(26)} = 0,374$, berarti koefisien korelasi tersebut signifikan. Dengan demikian hipotesis yang berbunyi “Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman”, diterima.

b. Hubungan antara *Power* Otot Tungkai dengan Kemampuan *Smash* Bulutangkis

Uji hipotesis yang kedua adalah “Ada hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman”. Hasil uji hipotesis dengan menggunakan analisis regresi korelasi dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Koefisien Korelasi *Power* Tungkai (X_2) dengan Kemampuan *Smash* Bulutangkis (Y)

Korelasi	r hitung	r tabel	Keterangan
$X_2.Y$	0,862	0,374	Signifikan

Berdasarkan hasil analisis tersebut di atas diperoleh koefisien korelasi *power* tungkai dengan kemampuan *smash* bulutangkis sebesar 0,862 bernilai positif, artinya semakin besar nilai yang mempengaruhi maka semakin besar nilai hasilnya. Uji keberartian koefisien korelasi tersebut dilakukan dengan cara mengonsultasi harga r hitung dengan r tabel, pada $\alpha = 5\%$ dengan $N = 26$ diperoleh r_{tabel} sebesar 0,374. Karena koefisien korelasi antara $r_{x_2.y} = 0,862 > r_{(0.05)(26)} = 0,374$, berarti koefisien korelasi tersebut signifikan. Dengan demikian hipotesis yang berbunyi “Ada hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman”, diterima.

c. Hubungan antara Kekuatan Otot Lengan dan *Power* Otot Tungkai dengan Kemampuan *Smash* Bulutangkis

Uji hipotesis yang keempat adalah “Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman”. Hasil uji hipotesis dengan menggunakan analisis regresi berganda dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Koefisien Korelasi antara Kekuatan Otot Lengan dan *Power* Tungkai dengan Kemampuan *Smash*

Korelasi	r hitung	F hitung	F tabel (0.05, 2;23)	Keterangan
$X_1.X_2.Y$	0,967	167,736	3,422	Signifikan

Berdasarkan hasil analisis tersebut di atas diperoleh koefisien korelasi antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis sebesar 0,856. Uji keberatan koefisien korelasi tersebut dilakukan dengan cara mengonsultasi harga $F_{hitung} 167,736 > F_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan 2;26 yaitu 3,422, dan $R_y(x_1.x_2) = 0,967 > R_{(0.05)(26)} = 0,374$, berarti koefisien korelasi tersebut signifikan. Dengan demikian hipotesis yang berbunyi “Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman” diterima.

Besarnya sumbangan kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman diketahui dengan cara nilai R ($r^2 \times 100\%$). Nilai r^2 sebesar 0,936, sehingga besarnya sumbangan sebesar 93,6%, sedangkan sisanya sebesar 6,4% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini, yaitu faktor psikologis atau kematangan mental. Besarnya sumbangan masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikatnya adalah sebagai berikut. Hasil selengkapnya disajikan pada lampiran 12 halaman 76.

Tabel 8. Sumbangan Efektif dan Sumbangan Relatif

Variabel	SE	SR
Kekuatan Otot Lengan (X_1)	55,79%	59,60%
Power Tungkai (X_2)	44,21%	40,40%
Jumlah	73,3%	100%

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman. Hasil penelitian dijelaskan sebagai berikut:

1. Hubungan Kekuatan Otot Lengan dengan Ketepatan *Smash*

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman, dengan nilai $r_{x1.y} = 0,896 > r_{(0.05)(26)} = 0,374$. Kekuatan otot lengan merupakan daya dorong dari gerakan lanjutan lengan yang membuat hasil pukulan terhadap *shuttlecock* lebih kuat. Berdasarkan hal tersebut, jelas bahwa kekuatan otot lengan mempunyai hubungan yang erat dan mempunyai peranan yang penting dalam menunjang keberhasilan pelaksanaan *smash* bulutangkis. Tanpa memiliki kekuatan otot lengan yang baik, jangan mengharapkan atlet dapat melakukan *smash* dengan baik. Kekuatan otot lengan yang baik memberikan dampak positif berkaitan dengan penggunaan daya dalam melakukan suatu pukulan. Pemain yang memiliki kekuatan otot lengan yang lebih besar, maka akan lebih menguntungkan pada saat akan memukul *shuttlecock*. Kontribusi yang diberikan oleh kekuatan otot lengan terhadap hasil ketepatan *smash* dalam bulutangkis yaitu sebesar 55,79%, disebabkan karena jarak pukulan *smash* membutuhkan kekuatan otot lengan untuk memukul *shuttlecock* bola yang

sebanding dengan jarak pukulan yang harus dilakukan. Kekuatan otot lengan yang tinggi, maka akan memungkinkan seorang pemain untuk dapat memukul pada jarak yang relatif jauh tersebut.

2. Hubungan *Power* Otot Tungkai dengan Kemampuan *Smash*

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman, dengan nilai $r_{x2.y} = 0,862 > r_{(0.05)(26)} = 0,374$. Kontribusi *power* tungkai terhadap ketepatan *smash* yaitu sebesar 44,21%. *Power* otot tungkai sangat menentukan dalam melakukan lompatan, terutama dalam melakukan *smash*. Lompatan yang tinggi, maka pukulan *smash* dapat dicapai pada titik tetinggi, sehingga mudah dalam penempatan bola dan keberhasilan melakukan tembakan semakin besar. Permainan bulutangkis *power* otot tungkai berperan sebagai penopang batang tubuh, karena *power* tungkai merupakan pangkal dari semua gerakan pukulan *smash*.

3. Hubungan kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai terhadap ketepatan *smash*

Berorientasi pada hasil penelitian ditemukan ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman, dengan nilai $F_{hitung} 167,736 > F_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan 2;23 yaitu 3,422, dan $R_y(x_1.x_2) = 0,967 > R_{(0.05)(26)} = 0,374$.

Ketepatan pukulan *smash* yang tepat sangatlah penting dalam permainan bulutangkis untuk mendapatkan *point* nilai dan kemampuan *smash* merupakan salah satu senjata utama untuk membunuh atau mematikan lawan dalam permainan. Keuntungan dari seseorang yang mempunyai kemampuan *jumping smash* adalah dia mampu mengendalikan permainan *shuttlecock* pada saat berada di atas atau posisi *shuttlecock* melambung. Memiliki kemampuan ketepatan *smash* tidak mudah, seseorang harus memiliki kebugaran tubuh yang baik dan didukung faktor-faktor lainnya seperti kekuatan dan *power*, jika seseorang itu memiliki faktor-faktor pendukung tersebut otomatis akan memiliki kemampuan ketepatan *smash* yang lebih baik. Kenyataan di lapangan tidak semua orang memiliki faktor-faktor pendukung tersebut, contohnya ada siswa yang memiliki kekuatan dan *power* yang baik, maka itu akan berpengaruh pada kemampuan ketepatan *smash*-nya

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, deskripsi, pengujian hasil penelitian, dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman, dengan nilai $r_{x1.y} = 0,896 > r_{(0.05)(26)} = 0,374$.
2. Ada hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman, dengan nilai $r_{x2.y} = 0,862 > r_{(0.05)(26)} = 0,374$.
3. Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa sekolah bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman, dengan nilai $F_{hitung} 167,736 > F_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan 2;23 yaitu 3,422, dan $R_y(x_1.x_2) = 0,967 > R_{(0.05)(26)} = 0,374$.

B. Implikasi Hasil Penelitian

Berdasarkan kesimpulan di atas, penelitian memiliki implikasi, yaitu

1. Bagi pelatih yang akan meningkatkan kemampuan *smash* bulutangkis hendaknya memperhatikan faktor yang penting yaitu, kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai. Bentuk perhatian dapat berwujud melatih kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan bentuk latihan yang bervariasi lagi.

2. Dengan diketahui hubungan antara kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai dengan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis pemain bulutangkis di PB Mataram Raya Sleman, maka dapat digunakan untuk penelitian di tempat lain.
3. Faktor-faktor yang kurang dominan dalam mendukung ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis perlu diperhatikan dan dicari pemecahannya agar faktor tersebut lebih membantu dalam meningkatkan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis siswa.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan sebaik mungkin, namun tidak terlepas dari keterbatasan yang ada. Keterbatasan selama penelitian yaitu:

1. Pengukuran *smash* seharusnya dengan variabel *power* otot lengan.
2. Alat ukur *power* otot lengan bukan kekuatan otot lengan.

D. Saran-saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian di atas, ada beberapa saran yang dapat disampaikan yaitu:

1. Bagi guru, hendaknya memperhatikan kekuatan otot lengan dan *power* otot tungkai karena mempengaruhi ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis.
2. Bagi siswa agar menambah latihan-latihan lain yang mendukung dalam mengembangkan ketepatan *smash* dalam permainan bulutangkis.

3. Dalam skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu bagi peneliti selanjutnya hendaknya mengembangkan dan menyempurnakan instrumen penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas Sudijono. (2005). *Statistik Pendidikan*. PT Raja Grafindo Persada: Jakarta
- Basmajian, John V, dkk. (1995). *Grant Metode Anatomi Beororientasi Pada Klinik*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Bompa, T. O. (1994). *Theory and Methodology of Training*. Bandung: Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran.
- Bondan Nurcahya. (2013). Hubungan Kekuatan Otot Lengan, *Power* Otot Tungkai, dan Kelentukan dengan Ketepatan *Jumping Smash* Sekolah Bulutangkis Surya Mataram Sleman. *Skripsi*: Yogyakarta: FIK UNY.
- Depdikbud. (1994). *GPP. Pendidikan Jasmani SMA*. Jakarta: PT. Rajasa Rasdakarya.
- Depdiknas. (2003). *Badan Peneliti dan Pengembangan Pusat Kurikulum*. Jakarta.
- Ervien Adie Setyana (2010) Perbedaan Kemampuan *Long Service Forehand* Kanan dan *Long Service Forehand* Kiri Siswa Peserta Ekstrakurikuler Bulutangkis SMP Negeri 1 Bantul. *Skripsi*: Yogyakarta. FIK UNY
- Harsono. (2015). *Kepelatihan Olahraga. (teori dan metodologi)*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Herman Subardjah. (2000). *Bulutangkis*. Solo: CV"Seti Aji" Surakarta.
- James Poole. (2008). *Belajar Bulutangkis*. Bandung Pionir Jaya.
- Moh. Nazir. (2005). *Metode Penelitian*. Ciawi - Bogor Selatan: Ghalia Indonesia.
- M.L. Johnson. (1990). *Bimbingan Bermain bulutangkis*. Jakarta.
- M. Amri. (2010). Perbedaan Kemampuan *Long Service Forehand* Kanan dan *Long Service Forehand* Kiri Siswa Peserta Ekstrakurikuler Bulutangkis SMP Negeri 1 Bantul. *Skripsi*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Ngatman. (2007). *Kriteria-Kriteria Penyusunan Alat Evaluasi dalam Pengajaran Pendidikan Jasmani*. Yogyakarta: FIK UNY.
- _____. (2007). *Validitas Tes dan Pengujiannya Dalam Pendidikan Jasmani*. Yogyakarta: FIK UNY.
- PB. PBSI, (2006). *Buku Pedoman Bulutangkis*. Jakarta: PB. PBSI.

- Riza Irwansyah. (2012). Pengaruh latihan *Plyometric* terhadap Tinggi Lompatan *Jumps Smash* dan Ketepatan *Smash* Atlet Putra usia 13-17 tahun Gelora Muda Sleman Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Sajoto. (2001). *Peningkatan dan Pembinaan Kondisi Fisik*. Semarang: IKIP Semarang.
- Saleh Anasir. (2010). Hubungan Antara Ketepatan Pukulan *Smash* Penuh dengan Kemampuan Bermain Bulutangkis pada Siswa Kelas IV, V, VI SD Piri Nitikan Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Sugiyono. (2007). *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfa Beta.
- Sudjana. (2013). *Metode Statistik*. Bandung: Torsito.
- Suharno HP. (1993). *Ilmu Coaching Umum*. Yogyakarta: FPOK IKIP Yogyakarta.
- Suharsimi Arikunto. (2002). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan praktek*. Jakarta: Bina Aksara.
- _____. (2006). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukadiyanto. (2005). *Olahraga. Majalah Ilmiah*. Edisi 1. Yogyakarta: FPOK IKIP Yogyakarta.
- Sutrisno Hadi. (1991). *Statistik Jilid II*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Syahri Alhusin. (2007). *Gemar bermain Bulutangkis*. Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Syamsu Yusuf. (2009). *Program bimbingan & Konseling di Sekolah*. Bandung : Rizqi Press
- Tohar. (2005). *Olahraga Pilihan Bulutangkis*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan.
- Tony Grice. (2007). *Bulu Tangkis*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Yudha M. Saputra. (1999). *Perkembangan Gerak Dan Belajar Gerak*. Jakarta: Depdikbud.
- Yuyun Yudiana, dkk. (2011). *Latihan Fisik*. Jakarta: Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan Universitas Pendidikan Indonesia.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian dari Fakultas Ilmu Keolahragaan



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**

Alamat : Jl. Kolombo No.1 Yogyakarta 55281 Telp.(0274) 513092, 586168 psw: 282, 299, 291, 541

Nomor : 292/UN.34.16/PP/2016.

26 Mei 2016.

Lamp : 1 Eks.

Hal : Permohonan Ijin Penelitian.

**Yth : Pengelola GOR Kamandanoe, Purwomartani
Sleman, Yogyakarta.**

Dengan hormat, disampaikan bahwa untuk keperluan penelitian dalam rangka penulisan tugas akhir skripsi, kami mohon berkenan Bapak/Ibu/Saudara untuk memberikan ijin penelitian bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta :

Nama : Imam Setyawan.

NIM : 09601244108.

Program Studi : Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi (PJKR).


Penelitian akan dilaksanakan pada :

Waktu : Mei s.d Juni 2016.

Tempat/Obyek : GOR Kamandanoe, Purwomartani, Sleman, DIY.

Judul Skripsi : Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Power Otot Tungkai Terhadap Ketepatan Smash Siswa Sekolah Bulutangkis Mataram Raya Sleman.

Demikian surat ijin penelitian ini dibuat agar yang berkepentingan maklum, serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dekan,

Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed.
NIP. 19640707 198812 1 001

Tembusan :

1. Pengelola Sekolah Bulutangkis Mataram Raya Sleman.
2. Kaprodi PJKR.
3. Pembimbing TAS.
4. Mahasiswa ybs.

Lampiran 2. Surat Keterangan Telah melakukan Penelitian

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Ketua Pelatih / Pembina Sekolah Bulutangkis PB. Mataram Raya Kalasan Sleman menerangkan bahwa :

Nama : Imam Setyawan
NIM : 09601244108
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Program Studi : S-1 PJKR (Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi)
Judul Skripsi : Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Power Otot Tungkai Terhadap Ketepatan *Smash* Pada Siswa Sekolah Bulutangkis Mataram Raya Sleman.

Telah melaksanakan penelitian guna menyelesaikan tugas akhir dari tanggal 13 juni s/d 25 juni 2016.

Demikian surat keterangan ini kami buat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.




Yogyakarta, 24 juni 2016

Ketua Pelatih/Pembina,



Tujoko Santosa, SE

Lampiran 3. Surat Keterangan Pengujian Alat (Kalibrasi)

 <p> PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA DINAS PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN BALAI METROLOGI Jl. Sisingamangaraja No. 21 Yogyakarta Telp. (0274) 375062, 377303 Fax. (0274) 375062 </p>	
SERTIFIKAT PENERAAN VERIFICATION CERTIFICATE Nomor : 3657 / TC - 268 / VI / 2016	
ALAT Equipment Nama Name : Timbangan Cepat Kapasitas Capacity : 25 kg Daya Baca Readability : 1 kg	No. Order : 009397 Diterima tgl : 23 Juni 2016 Tipe/Model Type/Model : Nomor Seri Serial number : Merek/Buatan Trade Mark / Manufaktur : Domax
PEMILIK Owner Nama Name : Imam Setyawan Alamat Address : Klebengan CT 8 Blok E No. 11 Depok, Sleman	
METODE, STANDAR, TELUSURAN Method, Standard, Traceability Metode Method : SK DJ PDN No 31 / PDN / KEP / 3 / 2010 Standar Standard : Anak Timbangan Kelas M ₁ Telusuran Traceability : Ke satuan SI melalui LK-123-IDN	
TANGGAL TERA ULANG Date of Verification : 23 Juni 2016 LOKASI TERA ULANG Location of Verification : Balai Metrologi Yogyakarta	
KONDISI LINGKUNGAN TERA ULANG Environment condition of Verification : Suhu : 28°C ± 2°C ; Kelembaban : 54% ± 10%	
HASIL TERA ULANG Result of verification : DISAHKAN UNTUK TERA ULANG TAHUN 2016 DITERA ULANG KEMBALI Reverification : 23 Juni 2017	
Yogyakarta, 24 Juni 2016 Pdt. Kepala  Masitoh, SE, M.Si NIP. 19591210 198401 1 003 	
Halaman 1 dari 2 Halaman	FBM.22-01.T
DILARANG MENGGANDAKAN SEBAGIAN ATAU SELURUHNYA ISI DARI SERTIFIKAT INI TANPA SEIZIN KEPALA BALAI METROLOGI YOGYAKARTA	

Lanjutan Lampiran 3. Surat Keterangan Pengujian Alat (Kalibrasi)

HASIL PENERAAN
RESULT OF VERIFICATION

I. DATA PENERAAN

Verification data

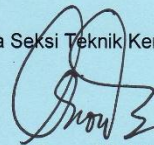
1. Referensi : Imam Setyawan
2. Ditera ulang oleh : Marsudi Harjono NIP. 19591117 198401 1 002
Verified by

II. HASIL

Result

Nominal (kg)	Nilai Sebenarnya (kg)
0	0
5	5
10	10
15	15
20	20
25	25

Kepala Seksi Teknik Kemetrolgian



Gono, SE. MM.
NIP.19610807 198202 1 007

Lampiran 4. Data Penelitian

DATA KEKUATAN OTOT LENGAN

No	Nama	Tes 1	Tes 2	Terbaik
1.	Aditya Dewandaru	22	23	23
2.	Ahmad Arifudin	29	28	29
3.	Aji Satrio Wibowo	18	16	18
4.	Andika Dwi S	27	26	27
5.	Anggit Ferdian Setiaji	20	22	22
6.	Bagas Saputra	21	22	22
7.	Beni Wahyudi	25	24	25
8.	Cahyo Adi W	15	16	16
9.	Dimas Eri S	25	26	26
10.	Diyar Oka	18	17	18
11.	Dody Firmasyah	21	20	21
12.	Doni Setyawan	21	19	21
13.	Dwi Ari Wibowo	20	19	20
14.	Gelar Sukmawan	18	19	19
15.	Gilang Pratama	22	20	22
16.	Guntur wijonarko	20	19	20
17.	Meinar Aji R	18	19	19
18.	Muhammad Irvani	20	22	22
19.	Nugroho Aji P	16	15	16
20.	Ragil Panji	22	23	23
21.	Rahmat Shidiq	20	19	20
22.	Rishandy Anditya H	20	19	20
23.	Rivan Bagaskara	16	18	18
24.	Rizal Agri Y	18	17	18
25.	Yanto	19	21	21
26.	Zain Nugroho	25	24	25

DATA *POWER* OTOT TUNGKAI

No	Nama	Tes 1	Tes 2	Terbaik
1.	Aditya Dewandaru	40	38	40
2.	Ahmad Arifudin	41	42	42
3.	Aji Satrio Wibowo	44	45	45
4.	Andika Dwi S	39	40	40
5.	Anggit Ferdian Setiaji	38	38	38
6.	Bagas Saputra	39	39	39
7.	Beni Wahyudi	39	40	40
8.	Cahyo Adi W	39	41	41
9.	Dimas Eri S	40	39	40
10.	Diyar Oka	40	41	41
11.	Dody Firmasyah	43	44	44
12.	Doni Setyawan	41	40	41
13.	Dwi Ari Wibowo	38	39	39
14.	Gelar Sukmawan	36	37	37
15.	Gilang Pratama	41	42	42
16.	Guntur wijonarko	40	41	41
17.	Meinar Aji R	38	38	38
18.	Muhammad Irvani	36	37	37
19.	Nugroho Aji P	40	39	40
20.	Ragil Panji	44	45	45
21.	Rahmat Shidiq	35	37	37
22.	Rishandy Anditya H	37	37	37
23.	Rivan Bagaskara	39	40	40
24.	Rizal Agri Y	38	36	38
25.	Yanto	40	41	41
26.	Zain Nugroho	42	43	43

DATA KEMAMPUAN SMASH

No	Nama	Smash Kanan	Smash Kiri	Total
1.	Aditya Dewandaru	43	42	43
2.	Ahmad Arifudin	46	46	46
3.	Aji Satrio Wibowo	51	52	52
4.	Andika Dwi S	42	40	42
5.	Anggit Ferdian S	40	41	41
6.	Bagas Saputra	43	44	44
7.	Beni Wahyudi	44	43	44
8.	Cahyo Adi W	45	46	46
9.	Dimas Eri S	50	49	50
10.	Diyar Oka	43	43	43
11.	Dody Firmasyah	48	49	49
12.	Doni Setyawan	43	44	44
13.	Dwi Ari Wibowo	43	42	43
14.	Gelar Sukmawan	40	41	41
15.	Gilang Pratama	46	47	47
16.	Guntur wijonarko	45	44	45
17.	Meinar Aji R	42	43	43
18.	Muhammad Irvani	42	43	43
19.	Nugroho Aji P	44	42	44
20.	Ragil Panji	51	50	51
21.	Rahmat Shidiq	41	42	42
22.	Rishandy Anditya H	39	40	40
23.	Rivan Bagaskara	43	43	43
24.	Rizal Agri Y	41	41	41
25.	Yanto	44	45	45
26.	Zain Nugroho	48	47	48

Lampiran 5. Deskriptif Statistik

Statistics

		Kekuatan Otot Lengan	Power Tungkai	Ketepatan Smash
N	Valid	26	26	26
	Missing	0	0	0
Mean		21.1923	40.2308	44.6154
Median		21.0000	40.0000	44.0000
Mode		18.00 ^a	40.00	43.00
Std. Deviation		3.26214	2.33765	3.20096
Minimum		16.00	37.00	40.00
Maximum		29.00	45.00	52.00
Sum		551.00	1046.00	1160.00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Kekuatan Otot Lengan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	16	2	7.7	7.7	7.7
	18	4	15.4	15.4	23.1
	19	2	7.7	7.7	30.8
	20	4	15.4	15.4	46.2
	21	3	11.5	11.5	57.7
	22	4	15.4	15.4	73.1
	23	2	7.7	7.7	80.8
	25	2	7.7	7.7	88.5
	26	1	3.8	3.8	92.3
	27	1	3.8	3.8	96.2
	29	1	3.8	3.8	100.0
	Total	26	100.0	100.0	

Power Tungkai

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	37	4	15.4	15.4	15.4
	38	3	11.5	11.5	26.9
	39	2	7.7	7.7	34.6
	40	6	23.1	23.1	57.7
	41	5	19.2	19.2	76.9
	42	2	7.7	7.7	84.6
	43	1	3.8	3.8	88.5
	44	1	3.8	3.8	92.3
	45	2	7.7	7.7	100.0
	Total	26	100.0	100.0	

Ketepatan Smash

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	40	1	3.8	3.8	3.8
	41	3	11.5	11.5	15.4
	42	2	7.7	7.7	23.1
	43	6	23.1	23.1	46.2
	44	4	15.4	15.4	61.5
	45	2	7.7	7.7	69.2
	46	2	7.7	7.7	76.9
	47	1	3.8	3.8	80.8
	48	1	3.8	3.8	84.6
	49	1	3.8	3.8	88.5
	50	1	3.8	3.8	92.3
	51	1	3.8	3.8	96.2
	52	1	3.8	3.8	100.0
	Total	26	100.0	100.0	

Lampiran 6. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kekuatan Otot Lengan	Power Tungkai	Ketepatan Smash
N		26	26	26
Normal Parameters ^a	Mean	21.1923	40.2308	44.6154
	Std. Deviation	3.26214	2.33765	3.20096
Most Extreme Differences	Absolute	.133	.140	.192
	Positive	.133	.140	.192
	Negative	-.087	-.115	-.091
Kolmogorov-Smirnov Z		.678	.715	.977
Asymp. Sig. (2-tailed)		.747	.686	.295
a. Test distribution is Normal.				

Lampiran 7. Uji Linieritas

Ketepatan Smash * Kekuatan Otot Lengan

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Ketepatan Smash * Kekuatan Otot Lengan	Between Groups	(Combined)	238.404	10	23.840	20.147	.000
		Linearity	205.685	1	205.685	173.818	.000
		Deviation from Linearity	32.719	9	3.635	3.072	.327
	Within Groups		17.750	15	1.183		
	Total		256.154	25			

Ketepatan Smash * Power Otot Tungkai

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Ketepatan Smash * Power Tungkai	Between Groups	(Combined)	200.454	8	25.057	7.647	.000
		Linearity	190.463	1	190.463	58.131	.000
		Deviation from Linearity	9.991	7	1.427	.436	.866
	Within Groups		55.700	17	3.276		
	Total		256.154	25			

Lampiran 8. Uji Korelasi

Correlations

		Kekuatan Otot Lengan	Power Tungkai	Ketepatan Smash
Kekuatan Otot Lengan	Pearson Correlation	1	.655**	.896**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	266.038	124.846	233.923
	Covariance	10.642	4.994	9.357
	N	26	26	26
Power Tungkai	Pearson Correlation	.655**	1	.862**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	Sum of Squares and Cross-products	124.846	136.615	161.308
	Covariance	4.994	5.465	6.452
	N	26	26	26
Ketepatan Smash	Pearson Correlation	.896**	.862**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	Sum of Squares and Cross-products	233.923	161.308	256.154
	Covariance	9.357	6.452	10.246
	N	26	26	26

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Power Tungkai, Kekuatan Otot Lengan ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Ketepatan Smash

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.967 ^a	.936	.930	.84532

a. Predictors: (Constant), Power Tungkai, Kekuatan Otot Lengan

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	239.719	2	119.859	167.736	.000 ^a
	Residual	16.435	23	.715		
	Total	256.154	25			

a. Predictors: (Constant), Power Tungkai, Kekuatan Otot Lengan

b. Dependent Variable: Ketepatan Smash

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5.980	3.104		1.927	.066
	Kekuatan Otot Lengan	.569	.069	.580	8.302	.000
	Power Tungkai	.660	.096	.482	6.901	.000

a. Dependent Variable: Ketepatan Smash

Lampiran 9. Penghitungan SE dan SR

Variabel	b	Cross-product	Regresion	R ²
Kekuatan Otot Lengan	.569	233.923	239.719	93,6
Power Tungkai	.660	161.308	239.719	93,6

HITUNGAN MENCARI SUMBANGAN EFEKTIF

$$SE_{X_i} = \left| \frac{b_{X_i} \cdot \text{cross product} \cdot R^2}{\text{Regression}} \right|$$

$$1. SE_{X_1} = \left| \frac{0,596 \times 233,923 \times 93,6}{239,719} \right| SE_{X1} = 55,79\%$$

$$2. SE_{X_2} = \left| \frac{0,660 \times 161,308 \times 93,6}{239,719} \right| SE_{X2} = 44,21\%$$

HITUNGAN MENCARI SUMBANGAN RELATIF

$$SR_{X_i} = \frac{SE}{R^2} \times 100\%$$

$$1. SR_{X1} = 59,60\%$$

$$2. SR_{X2} = 40,4\%$$

Lampiran 10. Tabel r

Tabel r pada α 5%

Tabel r Product Moment											
Pada Sig,0,05											
N	r	N	r	N	r	N	r	N	r	N	r
1	0.997	41	0.301	81	0.216	121	0.177	161	0.154	201	0.138
2	0.95	42	0.297	82	0.215	122	0.176	162	0.153	202	0.137
3	0.878	43	0.294	83	0.213	123	0.176	163	0.153	203	0.137
4	0.811	44	0.291	84	0.212	124	0.175	164	0.152	204	0.137
5	0.754	45	0.288	85	0.211	125	0.174	165	0.152	205	0.136
6	0.707	46	0.285	86	0.21	126	0.174	166	0.151	206	0.136
7	0.666	47	0.282	87	0.208	127	0.173	167	0.151	207	0.136
8	0.632	48	0.279	88	0.207	128	0.172	168	0.151	208	0.135
9	0.602	49	0.276	89	0.206	129	0.172	169	0.15	209	0.135
10	0.576	50	0.273	90	0.205	130	0.171	170	0.15	210	0.135
11	0.553	51	0.271	91	0.204	131	0.17	171	0.149	211	0.134
12	0.532	52	0.268	92	0.203	132	0.17	172	0.149	212	0.134
13	0.514	53	0.266	93	0.202	133	0.169	173	0.148	213	0.134
14	0.497	54	0.263	94	0.201	134	0.168	174	0.148	214	0.134
15	0.482	55	0.261	95	0.2	135	0.168	175	0.148	215	0.133
16	0.468	56	0.259	96	0.199	136	0.167	176	0.147	216	0.133
17	0.456	57	0.256	97	0.198	137	0.167	177	0.147	217	0.133
18	0.444	58	0.254	98	0.197	138	0.166	178	0.146	218	0.132
19	0.433	59	0.252	99	0.196	139	0.165	179	0.146	219	0.132
20	0.423	60	0.25	100	0.195	140	0.165	180	0.146	220	0.132
21	0.413	61	0.248	101	0.194	141	0.164	181	0.145	221	0.131
22	0.404	62	0.246	102	0.193	142	0.164	182	0.145	222	0.131
23	0.396	63	0.244	103	0.192	143	0.163	183	0.144	223	0.131
24	0.388	64	0.242	104	0.191	144	0.163	184	0.144	224	0.131
25	0.381	65	0.24	105	0.19	145	0.162	185	0.144	225	0.13
26	0.374	66	0.239	106	0.189	146	0.161	186	0.143	226	0.13
27	0.367	67	0.237	107	0.188	147	0.161	187	0.143	227	0.13
28	0.361	68	0.235	108	0.187	148	0.16	188	0.142	228	0.129
29	0.355	69	0.234	109	0.187	149	0.16	189	0.142	229	0.129
30	0.349	70	0.232	110	0.186	150	0.159	190	0.142	230	0.129
31	0.344	71	0.23	111	0.185	151	0.159	191	0.141	231	0.129
32	0.339	72	0.229	112	0.184	152	0.158	192	0.141	232	0.128
33	0.334	73	0.227	113	0.183	153	0.158	193	0.141	233	0.128
34	0.329	74	0.226	114	0.182	154	0.157	194	0.14	234	0.128
35	0.325	75	0.224	115	0.182	155	0.157	195	0.14	235	0.127
36	0.32	76	0.223	116	0.181	156	0.156	196	0.139	236	0.127
37	0.316	77	0.221	117	0.18	157	0.156	197	0.139	237	0.127
38	0.312	78	0.22	118	0.179	158	0.155	198	0.139	238	0.127
39	0.308	79	0.219	119	0.179	159	0.155	199	0.138	239	0.126
40	0.304	80	0.217	120	0.178	160	0.154	200	0.138	240	0.126

Lampiran 11. Tabel Distribusi F untuk Alpha 5%

v2/v1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.448	199.500	215.707	224.583	230.162	233.986	236.768	238.883	240.543	241.882
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371	19.385	19.396
3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.013	8.941	8.887	8.845	8.812	<u>8.786</u>
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041	5.999	5.964
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147	4.099	4.060
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726	3.677	3.637
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.687	3.581	3.500	3.438	3.388	3.347
9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230	3.179	3.137
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072	3.020	2.978
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948	2.896	2.854
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849	2.796	2.753
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767	2.714	2.671
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699	2.646	2.602
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641	2.588	2.544
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591	2.538	2.494
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	2.699	2.614	2.548	2.494	2.450
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	2.661	2.577	2.510	2.456	2.412
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	2.628	2.544	2.477	2.423	2.378
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348
21	4.325	3.467	3.072	2.840	2.685	2.573	2.488	2.420	2.366	2.321
22	4.301	3.443	3.049	2.817	2.661	2.549	2.464	2.397	2.342	2.297
23	4.279	3.422	3.028	2.796	2.640	2.528	2.442	2.375	2.320	2.275
24	4.260	3.403	3.009	2.776	2.621	2.508	2.423	2.355	2.300	2.255
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337	2.282	2.236
26	4.225	3.369	2.975	2.743	2.587	2.474	2.388	2.321	2.265	2.220
27	4.210	3.354	2.960	2.728	2.572	2.459	2.373	2.305	2.250	2.204
28	4.196	3.340	2.947	2.714	2.558	2.445	2.359	2.291	2.236	2.190
29	4.183	3.328	2.934	2.701	2.545	2.432	2.346	2.278	2.223	2.177
30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	2.421	2.334	2.266	2.211	2.165

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian



Tes *Power* Otot Tungkai



Tes Kekuatan Otot Lengan



Tes Ketepatan *Smash*



Tes Ketepatan *Smash*